فهرست كتاب المفتاح للفيلسوف
الاعظم الملا جمشيد

حساب مفتاح

الفهرست

II

جمع ...

كتاب علم الحساب

مفتاح الحساب
للمنلا جمشيد الكاشي

من كتب العبد محمد تقي ابن ... الحسيني ... الرياضي

Süleymaniye U. Kütüphanesi
Kısmı H. Hüsnü
Yeni Kayıt
Eski Kayıt 1268

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي توحد بابداع الآحاد وتفرد بتاليف صفوف الاعداد والصلوة على خير خلقه محمد اشفع الشافعين يوم التناد وعلى آله واولاده الهادين سبيل النجاة والرشاد اما بعد فان احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي الملقب بغياث احسن الله احواله يقول لما مارست الاعمال الحسابية والقوانين الهندسية حتى بلغت الى حقايقها وبالغت في دقايقها وكشفت غوامضها ومعضلاتها وحللت مشكلاتها واستنبطت كثيرا من القوانين والضوابط فيها واستخرجت ما صعب استخراجه على كثير من مباشريها كما استانفت استخراج جميع جداول الزيج الايلخاني بادق عمل ووضعت الزيج المسمى بالخاقاني في تكميل الزيج الايلخاني وجمعت فيه جميع ما استنبطت من اعمال المنجمين مما لا يانى في زيج آخر مع البراهين الهندسية ووضعت ايضا زيج التسهيلات وجداول شتى وصنفت رسائل اخرى مثل الرسالة المسماة بسلم السماء في حل اشكال وقع للمتقدمين في الابعاد والاجرام والرسالة المحيطية في نسبة القطر الى المحيط ورسالة الوتر والجيب في استخراجهما لثلث القوس المعلومة الوتر والجيب وذلك ايضا مما صعب على المتقدمين كما قال صاحب المجسطي فيه ان ليس الى تحصيله سبيل واخترعت الآلة المسماة بطبق المناطق وحررت في كيفية صنعتها ومعرفتها كتاب نزهة الحدايق وهي آلة تحصل بها تقاويم الكواكب وعروضها وابعادها عن الارض ورجوعها

اعمالها

وا

مسائله

2

والخسوف والكسوف وما يتعلق بها واستخرجت اجوبة كثيرة سالني عنها مهرة المحاسبين امتحانا او تعليا وان لم يحصل بعضها بالست الجبرية وظفرت في اثناء هذه الاعمال على ضوابط كثيرة يتاتى بها اعمال المقدمات الحسابية باسهل وجه وايسر طريق واقل عمل واكثر نفع وابين وضع فرايت ان ادونها واردت ان ابينها ليكون تذكرة للاحباب وتبصرة لاولى الالباب فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه جميع ما يحتاج اليه المحاسب محترزا عن اشباع ممل واختصار مخل ووضعت لاكثر الاعمال سطورا في الجدول ليسهل ضبطها على المهندسين وجميع الجداول الموضوعة في هذا الكتاب في طى ابوعدر ومقتضب حلع ومن السبعة جداول ١ فيه حواصل ضروب يا دون العشرة ٢ الشبكة في الضرب ٣ فيه اصول المنازل ٤ مثال اتخاذ المخارج ٥ معرفة مراتب حاصل الضرب والقسمة ٦ جدول الجيب ٧ معرفة جنسية حاصل الضرب والخارج القسمة وجعلته برسم خزانة كتب السلطان الاعظم الاعدل الاعلم الاكرم مالك رقاب الامم مولى سلاطين العرب والعجم سلطان المشرقين خاقان الخافقين ملاذ اعاظم السلاطين ظل الله في الارضين قهرمان الماء والطين آية في العالمين باسط بساط الامن والامان ناشر العدل والاحسان هادم مباني الجور والطغيان حافظ بلاد الله برا وبحرا ناصر عباد الله شرقا وغربا الذي يدار الفلك الدوار مرامه ويشق الارض في الهيجاء عن سهم حسامه المؤيد بالتاييدات السبحانية والموفق بالتوفيقات الربانية الملهم بالالهامات الالهية المظفر

مقتضب

على الاعداء بالعنايات الاحدية صاحب النفس القدسية والكمالات الانسية
والاخلاق الملكية والشيم المحمدية ذى العدل والشوكة والشهامة والشجاعة
والسعادة والعزة والتمكين المنصور بنصرة خير الناصرين السلطان
ابن السلطان بن السلطان مغيث الحق والدنيا والدين الغ بيك
كوركان خلد الله تعالى فى الربع المسكون خلافته وسلطانه واوضح
على العالمين بره واحسانه اللهم اجعل عين الكمال عن ساحة رفعته
محجوبة مكفوفة ويد الحوادث عن بساط سلطنته مبعودة مقصورة
مامولا عن حضرته ان يجعله مقبولا ويصحح ما كان معلولا ويعفو زلله ويسد
خلله فاذا اتممته سميته مفتاح الحساب اسال الله ان يوفقنى
للسداد ويهدينى سبيل الرشاد ملتمسا ممن نظر فيه ان يعذرنى ان
ضعفت العبارة ولا يعيبنى ان وقعت العثارة فانى بالعجز والتقصير
ومعترف بالاخلال فى التقرير والتحرير وجعلته مشتملا على مقدمة
وخمس مقالات **المقدمة** فى تعريف الحساب والعدد واقسامه

المقالة الاولى فى حساب الصحاح وهى مشتمل على ستة ابواب الباب
الاول فى صور الاعداد ومراتبها الباب الثانى فى التضعيف والتنصيف
والجمع والتفريق الباب الثالث فى الضرب الباب الرابع
فى القسمة الباب الخامس فى استخراج الضلع الاول من المضلعات
كالجذر والكعب وغيرهما الباب السادس فى الموازين

المقالة الثانية فى حساب الكسور وهى مشتمل على اثنى عشر بابا
الباب الاول فى تعريف الكسور واقسامها الباب الثانى فى
كيفية وضع ارقام الكسور الباب الثالث فى معرفة التداخل والاشتراك

مقروصه

والتباين

والتباين الباب الرابع فى التجنيس والرفع الباب الخامس فى
اتحاد المخارج الباب السادس فى افراد الكسر المركب الباب
السابع فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثامن
فى الضرب الباب التاسع فى القسمة الباب العاشر فى استخراج
الضلع الاول من المضلعات الباب الحادى عشر فى تحويل
كسر من مخرج الى مخرج آخر الباب الثانى عشر فى ضرب الدانق
والطساسيج وقسمتها

المقالة الثالثة فى طريق حساب
المنجمين تشتمل على ستة ابواب الباب الاول فى معرفة ارقام الجمل
وكيفية وضعها الباب الثانى فى التضعيف والتنصيف والجمع و
التفريق الباب الثالث فى الضرب الباب الرابع فى القسمة
الباب الخامس فى استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب
السادس فى تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا
وكسورا

المقالة الرابعة فى المساحة تشتمل على مقدمة وتسعة
ابواب المقدمة فى تعريف المساحة الباب الاول فى مساحة
المثلث تعيينا وما يتعلق بها وهو مشتمل على ثلثة فصول ١ فى تعريف المثلث
واقسامه ٢ فى مساحة المثلث تعينا واستخراج ابعاده ٣
فى مساحة المثلث المتساوى ~~الساقين~~ الاضلاع تخصيصا واستخراج
ابعاده الباب الثانى فى مساحة ذوات الاربعة الاضلاع
وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة فصول ١ فى التعريفات ٢ فى مساحة
المربع والمستطيل واستخراج ابعادهما ٣ فى المعين وذوات
المعين ٤ فى الشبيه بالمعين وذوات الرفقة اى ذى الرجلين والمنحرف

الباب الثالث في مساحة الاضلاع الكثيرة وما يتعلق بها وهو
مشتمل على خمسة فصول ١ في التعريف ٢ في مساحتها عموما واستخراج
لابعاد ٣ فيما يختص بمتساوي و الزوايا واستخراج ابعاده ٤
فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع و الزوايا ٥ فيما يختص
بالمثمن الباب الرابع في مساحة الدايرة وابعاضها اعني القطاع
والقطعه والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة
فصول ١ في التعريفات ٢ في مساحة الدايرة واستخراج
المحيط عن القطر و بالعكس ٣ في مساحة القطاع والقطعه واستخراج
الابعاد ٤ في مساحة ساير السطوح التي تحيط بها الخطوط المستديرة
٥ في ايراد جدول الجيب وكيفية العمل به الباب الخامس في
مساحة ساير السطوح المستوية التي غير ما ذكرناه كالشلجمية بالدايرة
والمطبل المدرج و ذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة
وغيرها الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة
كالاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل على
ستة فصول ١ في التعريفات ٢ في مساحة سطح الاسطوانة ٣
في مساحة سطح المخروط ٤ في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها
٥ في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج ابعادها
٦ في مساحة ضلع الكرة الباب السابع في مساحة الاجسام
يشتمل على ثمانية فصول ١ في مساحة الاسطوانة ٢ في مساحة المخروط
٣ في مساحة المخروط الناقص ٤ في مساحة فضل المخروط وفضل
المعين المجسم ٥ في مساحة الكرة ٦ في مساحة قطاع الكرة وقطعتها

٧ في مساحة الاجسام المتساويات اضلاع القواعد ٨
في مساحة ساير الاجسام الباب الثامن في مساحة بعض
الاجسام عن وزنه الباب التاسع في مساحة الابنية
والعمارات وهو مشتمل على ثلثة فصول ١ في مساحة الطاق
والازج ٢ في مساحة القبة المجوفة ٣ في مساحة سطوح المقرنسات

المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة
والخطأين وغيرها من القواعد الحسابية وهي مشتمل على اربعة ابواب
الباب الاول في الجبر والمقابلة وهو مشتمل على عشر فصول ١
في التعريفات ٢ في جمع الاجناس كالعدد والشي والمال و
الكعب ٣ في التفريق لهذه الاجناس ٤ في ضرب هذه الاجناس
٥ في قسمة هذه الاجناس ٦ في جذر هذه الاجناس ٧ في ذكر صورة
المسائل الجبرية ٨ في كيفية استخراج المجهول بالمسائل الست المشهورة
٩ في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس
يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل
الست المذكورة ١٠ فيما وعدنا ايراده من المسائل التي استنبطها
الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق الخطأين الباب
الثالث في ايراد بعض القواعد الحسابية يكون الاحتياج بها
في استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون قاعدة الباب الرابع
في الامثلة وهي اربعون مثالا ٥ اما المقدمة في تعريف الحساب
والعدد واقسامه وبيان الموضوع الحساب علم بقواعد
استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة موضوعه العدد

وهو ما يقع في العدد ويشتمل على الواحد وعلى ما يتالف منه فهو باعتبار
الكمية الذاتية اى بكونه غير مضاف الى جملة يسمى صحيحا كالواحد و
الاثنين والعشرة والخمسة عشر والمائة وباعتبار الكمية الاضافية اى
بكونه مضافا الى جملة يسمى كسرا والجملة المنسوبة اليها مخرجا كالواحد من
الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة وهو ثلثة اخماس الواحد
والعدد ايضا اما مفرد او مركب فالمفرد ما وقع في مرتبة
واحدة كالواحد والاثنين والعشرة والتسعين وثلثين الفا
وقد يسمى الواحد في اى مرتبة كان بالمجرد كالواحد والعشرة والالف
والمركب ما وقع في مرتبتين او ازيد كاحد عشر وكمائة وثلثة وثلثين
والعدد ايضا اما زوج وهو ينقسم بمتساويين صحيحين واما فرد
وهو ما لا ينقسم بهما والزوج ثلثة اقسام زوج الزوج وهو ما يقبل
التنصيف الى الواحد كالثمانية وستة عشر وزوج الزوج والفرد
ما لم يقبل ذلك لكنه ينصف اكثر من مرة واحدة كاثنى عشر وعشرين
وزوج الفرد ما ينصف مرة واحدة فقط كالعشرة والثلثين

المقالة الاولى في حساب الصحاح وهو ما يشتمل على ستة ابواب

الباب الاول في صور الاعداد ومراتبها

اعلم ان حكماء الهند وضعوا تسعة ارقام للعقود التسعة
المشهورة على هذه الصور ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ واما المراتب
فهى مواضع الارقام المتوالية من اليمين الى اليسار في الصف
وسموا الموضع الاول مرتبة الاحاد والموضع الذى عن يساره مرتبة
العشرات فالذى عن يساره مرتبة المئات ثم بعد ذلك

سموا

سموا ثلثة مواضع تجئ بعد الثلث الاولى آحاد الالوف وعشرات الالوف
ومئات الالوف ثم آحاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف
ومئات الوف الالوف وهكذا تتزايد لفظة الالوف بتزايد
الادوار اعنى المواضع الثلثة الآتية عقيب الاخرى بالغا ما بلغ
فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت في اولى المراتب
كانت علامة احد الاعداد من الواحد الى التسعة المذكورة وان
وقعت في المرتبة الثانية كانت علامة احد العقود التسعة
للعشرات التى هى من العشرة الى التسعين وان وقعت في ثالثة
المراتب كانت علامة احد العقود التسعة للمئات وعلى هذا
القياس وكل مرتبة لا يكون هناك عدد يجب ان يوضع فيها
صفر على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع خلل في المراتب فصورة
العشرة هكذا ١٠ وصورة المائة هكذا ١٠٠ وصورة ثلثمائة
وخمسة وستين هكذا ٣٦٥ وصورة ثلثة واربعين الف
الف الف وثمانمائة وثلثة وعشرين الف الف واربعة الاف
وخمسة وستين هكذا ٤٣٨٢٣٠٠٤٠٦٥ واذا عرفت
ذلك فاعلم ان من الاعمال الحسابية مثل التنصيف والتضعيف
والجمع والتفريق والضرب والقسمة وغيرها فيما دون العشرة
من الآحاد على المحاسب ان يجعلها ملكة في الذهن حتى يمكن
له العمل فيما زاد عليها

الباب الثاني في التضعيف و التنصيف والجمع والتفريق

اما التضعيف وهو زيادة عدد
على عدد يساويه فالعمل فيه ان نكتب ارقام العدد الذى

تريد ان تضعفه في سطر ونبدأ من الجانب اليمين ونضعف ما في كل
مرتبة بصورته على تقدير وقوعه في مرتبة الآحاد ونضع الحاصل تحته
محاذيا له او فوقه ان كان اقل من العشرة والا ازاد على العشرة
وتزيد للعشرة واحدا على حاصل تضعيف ما في المرتبة التي عن يساره
بان تحفظ للعشرة واحدا في الذهن حتى اذا اضعفنا ما في يساره نزيد
الواحد على الحاصل ان كان في يساره عدد والا نضع الواحد في
يساره وان كان الحاصل عشرة بلا زيادة ونقصان فنضع
صفرا تحت تلك المرتبة ونحفظ للعشرة واحدا في الذهن للرفع
مثاله اردنا ان نضعف هذا ٦٥٢٠٧٨
١٣٠٤١٥٦
بدأنا بالثمانية وضعفنا فصارت ستة عشر ووضعنا الستة تحت
الثمانية وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا السبعة
فصارت اربعة عشرة زدنا عليها الواحد المحفوظ في الذهن
فصارت خمسة عشرة ووضعنا الخمسة تحت السبعة ووضعنا للعشرة واحدا
تحت الصفر الموضوع في يسارها ثم ضعفنا الاثنين فصار اربعة
ووضعناها تحت الاثنين ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة ووضعنا
صفرا تحت الخمسة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم
ضعفنا الستة فصارت اثني عشر زدنا عليه الواحد المحفوظ
فصار ثلثة عشر ووضعنا الثلثة تحت الستة وواحدا على يساره
للعشرة فحصل تحت ضعف العدد فهو المطلوب واما التنصيف
وهو تحصيل نصف العدد فالعمل فيه ان تضع ارقام العدد
الذي تريد ان تنصفه في سطر وتبدأ من الجانب الايسر وتنصف

تحت ص

مافى

6

ما في كل مرتبة بصورته فان كان زوجا فنضع نصفه تحته وان كان فردا
فنضع الصحيح من نصفه تحته ونحفظ ~~الكسر النصف~~ للنصف الذي مع
الصحيح خمسة في الذهن حتى اذا تنصف ما في المرتبة التي تتقدم من
الجانب اليمين تزيد على نصفه الخمسة المحفوظة للنصف ان كان هناك
عدد وان كان هناك صفر فنضع الخمسة المحفوظة للنصف تحته وان
لم يتقدمه شيء فنضع علامة النصف تحت هذا الصحيح على هذه
الصورة ل مثاله اردنا ان ننصف هذا العدد

العدد	٤٠٩٠٥٢٧
نصفه	٢٠٤٥٢٦٣

بدأنا بالاربعة ونصفناها فصارت
اثنين ووضعناهما تحت الاربعة
ولان ليس للصفر نصف وضعنا تحته صفرا ثم نصفنا التسعة فصارت
اربعة ونصفا ووضعنا الاربعة تحت التسعة ووضعنا للنصف
خمسة تحت الصفر الذي يتقدم التسعة ثم نصفنا الخمسة فصارت اثنين
ونصفا ووضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا للنصف خمسة في الذهن
ثم اخذنا نصف الاثنين وهو الواحد وزدنا عليه الخمسة المحفوظة
في الذهن حصلت ستة ووضعناها تحت الاثنين ثم نصفنا
السبعة فصارت ثلثة ونصفا ووضعنا الثلثة تحت السبعة
ووضعنا تحت الثلثة هذه الصورة ل للنصف فحصل تحت
العدد فهو المطلوب واما الجمع وهو زيادة عدد على عدد آخر
فالعمل فيه ان نضعهما متحاذيين في سطر من الآحاد حذاء
الآحاد والعشرات حذاء العشرات وكذلك في ساير المراتب
ثم نبدأ من الجانب الايمن ونزيد ما في كل مرتبة بصورته على

مايحاذيه ونضع الحاصل تحتهما فان كان الحاصل عشرة او ازيد نضع صفرا
او ما زاد عليها ونزيد للعشرة واحدا على ما في يساره كما ذكرنا في التضعيف
وان كان لاحدهما مراتب لا يكون لها نظاير في الآخر ننقل ما
بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتميز مثاله
اردنا ان نزيد هذا العدد ٦٧٥٢٤ على هذا العدد [illegible]
وضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل يكون صورته هكذا ولو اردنا
ان نجمع ثلثة اعداد او ازيد منها نضعها صفا بعد صف بحيث يكون الآحاد
كلها متحاذية وهكذا ساير المراتب ثم نبدا بمرتبة الآحاد ونجمع
ما فيها ونضع آحاد الحاصل تحتها ونزيد للعشرات لكل عشرة واحدا
على حاصل جمع ما في يسارها وهكذا نعمل بساير المراتب مثاله هكذا

العدد ان يزيد بعضها	[illegible]
حاصل الجمع +	[illegible]

واما التفريق وهو نقصان عدد عن عدد ليس اقل منه فالعمل فيه ان نضعهما كما ذكرنا في الجمع بعينه ونبدا من الجانب الايمن وننقص ما في كل مرتبة بصورته من المنقوص

الاعداد التي نريد ان نجمعها	٩١٤٥ ١٤٢٣ ٧٩٥٦
المجموع	١٩١٧٤

عما يحاذيه من المنقوص منه ونضع الباقي تحته ان بقي شيء وان لم يبق شيء
فنضع هناك صفرا وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا
من عشراته اي مما يليه من الايسر فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة عشرة
فننقصه منها ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه وان لم يكن في
عشراته عدد ناخذ من مآته واحدا وهو عشرة بالنسبة الى عشراته ووضعنا
تسعة منها في عشراته بالكتابة او بالذهن ليبقى واحد ونعمل به ما قلنا
وعلى ذلك القياس مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد ٧٥٣٦

عن هذا العدد ٩٨٥٧٩٢ وضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل
يكون على هذه الصورة

العدد المنقوص منه	٧٥٣٦ ٩٨٥٧٩٢
الباقي	٩٧٨٢٥٦

الباب الثالث

في الضرب وهو في الصحاح
طلب امثال احد العددين
بعدد لآخر ويسمى احدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه والتعريف الجامع هو
تحصيل عدد تكون نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى
الواحد اما ضرب ما دون العشرة بعضها في بعض فقد اوردناه في جدول
ووضعنا احد المضروبين في طول الجدول والآخر في عرضه وحاصل
الضرب في الموضع المحاذي لهما اي ملتقاهما والجدول هذا

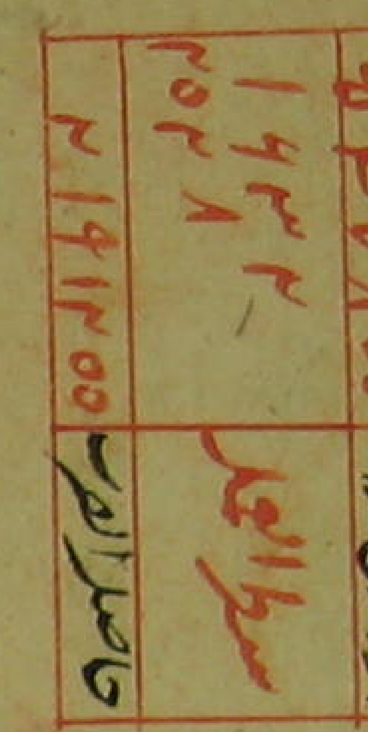
جدول ضرب ما دون العشرات

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

فعلى المحاسب ان يحفظه
ويمكنه في الذهن ليسهل
عليه العمل بما زاد عليها اما
ضرب ما فوق العشرة
فان كان احد المضروبين
مفردا يضرب العدد المفرد
بصورته ان كان اكثر من
الواحد في كل واحد مما في
مراتب المضروب فيه ونضع آحاد الحاصل تحت تلك المرتبة محاذية
لها بعد ان نخط بينهما بفاصلة وعشراته على يسارها ان كان مع الحاصل
عشرات وتكون آحاد كل حاصل محاذية لعشرات ما يتقدمه فحصل

علی هذا
عن هذا

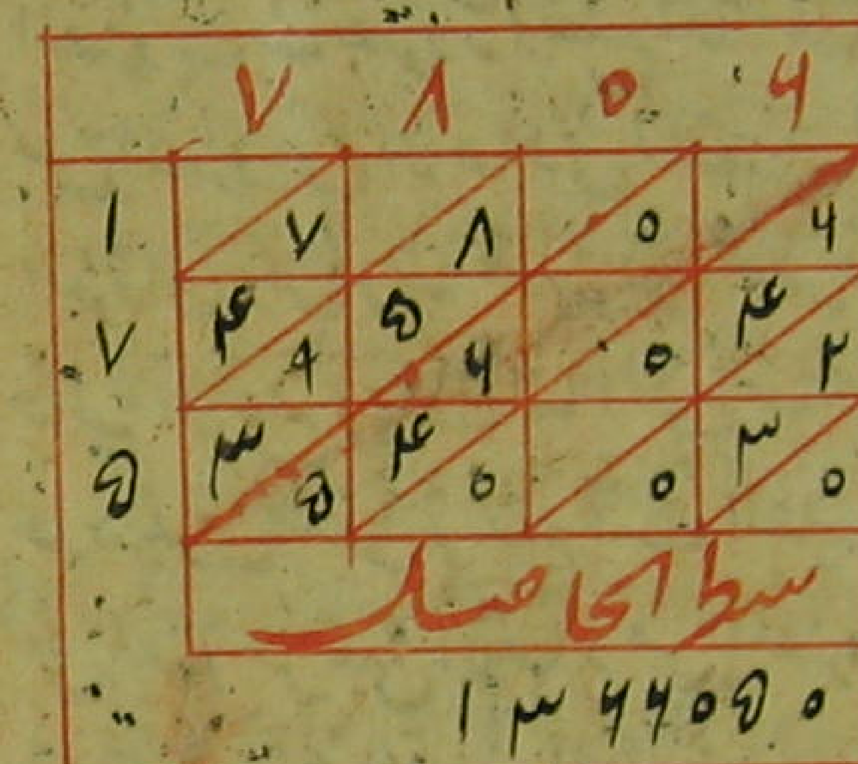
تحت الخط الفاصل في اكثر الاحوال سطران نجمعهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونضع
للحاصل سطراً آخر وننقل اليه اصفار المضروب فيه ان كانت
معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل صفرا واصفارا بعدد الاصفار
التي كانت مع المفرد المضروب ان كانت معه مثاله اردنا ان
نضرب ٧ ضربنا الاربعة في الثمانية



حصل ٣٢ وضعنا الاثنين تحت الثمانية والثلثة ~~تحت السبعة في جنبها~~
~~الثمانية والثلثة~~ تحت السبعة في جنبها ثم ضربناها ايضا اعني الاربعة في السبعة
حصل ٢٨ وضعنا الثمانية حذاء السبعة تحت الثلثة والاثنين على يسار
الثمانية ثم ضربناها في الاربعة حصل ١٦ وضعنا الستة تحت الاربعة
والواحد في يسارها ثم ضربناها في الخمسة حصل ٢٠ وضعنا الصفر
حذاء الخمسة تحت الواحد والاثنين على يساره فوقع تحت الخط الفاصل سطران ثم
جمعناهما كما ذكر في عمل الجمع ونقلنا الصفرين الذين مع المضروب فيه الى
سطر الحاصل حصل هذا العدد ٢١٩١٢٥٥ ولو كان المفرد المضروب
ليس من الآحاد كاربعة آلاف مثلا نضع على يمين الحاصل الاصفار
الثلثة التي مع المفرد المضروب الذي هو اربعة آلاف ليصير الحاصل
هكذا ٢١٩١٢٥٥٥٥٥ وان كان المفرد المضروب مجردا عن الحد
يكون واحدا من اي مرتبة كان ننقل الاصفار التي معه الى يمين
المضروب منه فحسب وان لم يكن احد المضروبين مفردا فنرسم شكلا ذا
اربعة اضلاع ونقسم طوله بعدة مراتب احد المضروبين وعرضه بعدة
الآخر بخطوط طولية وعرضية لينقسم الشكل بمربعات صغار ثم نقسم كل
مربع بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط مورّبة متوازية بحيث ينقسم

من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى والتحتانية اليسرى ويسمى هذا الشكل
بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث يقع كل مرتبة منه
فوق مربع على الولاء والآخر على يساره بحيث يكون العشرات
فوق الاحاد والمائات فوق العشرات وهكذا متصاعدة ونضرب
كل واحد من مفردات المضروب بصورته في كل واحد من مفردات
المضروب منه بصورته ونضع الحاصل في المربع المحاذي لكل واحد
من المضروبين الآحاد في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث
الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر فنترك المربعات التي تحاذيها
خالية او نضع في مثلثيها التحتانية صفرا لان ضرب الصفر في اي
عدد يكون صفرا ثم نضع تحت المثلث التحتاني من المربع الواقع
على ملتقى مرتبتي الآحاد من المضروبين ما فيه بعينه وهو اول سطر
الحاصل ثم نجمع ما بين الخطين الموربين الذين كان بعده ونضع
الحاصل على يساره وضعنا اولا في السطر الحاصل ان كان اقل
من العشرة والا نضع آحاده ونزيد لكل عشرة واحدا على حاصل
السطر المورب الذي كان بعده وهكذا نجمع ما في كل سطر مورب الى
ان يتم وان لم يكن في احد السطور المورّبة عدد وضعنا لاجله صفرا
في السطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٢٨٥٦ في هذا
العدد ١٧٥ فرسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه
ويساره ثم ضربنا السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف بصورته
في الواحد فكان الحاصل ايضا سبعة ووضعناها في المثلث التحتاني
من المربع الواقع في ملتقاهما ثم ضربنا السبعة ايضا في سبعة حصلت

تسعة واربعون وضعناها في ملتقاهما الآحاد في المثلث التحتاني والعشرات
في الفوقاني ثم ضربناها في الخمسة ووضعنا الحاصل كذلك في ملتقاهما وهكذا
عملنا بالثلاثة التي وقعت في مرتبة المآت وبالستة التي وقعت في
مرتبة الآحاد وتركنا السطر الذي للصفر خاليا ثم جمعنا ما في كل سطر
من السطور المورّبة كما ذكرنا في المؤامرة الى ان حصل تحت المشكل سطر
الحاصل وهذه الشبكة



وان كانت في مرتبة الاحاد
من احد المضروبين او
كليهما صفرا وكان في الآحاد
والعشرات معًا او في
الآحاد والعشرات والمئات
وهكذا في المراتب المتوالية
من الجانب الايمن لم نحتج الى رسم الشبكة بقدر جميع مراتب المضروب
والمضروب فيه كما ذهب اليه بعض اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبكة
بقدر باقي المراتب بعد حذف الاصفار المتوالية حتى اذا حصل سطر
الحاصل نضع على يمينه صفرا او اصفارا بعدة مجموع الاصفار المتوالية
التي حذفناها من المضروبين او من احدهما نوع آخر ولنا
ان نرسم الشبكة مورّبة ونقسم كل مربع منها بمثلثين بخطوط طولية بحيث
ينقسم من كل مربع الزاويتان المتقابلتان اعني الفوقانية والتحتانية
ثم نضع احد المضروبين على خارج الضلع الايمن الفوقاني والآخر
على الايسر الفوقاني على الولاء من اليمين الى اليسار ونضرب كل

واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه
ونضع الحاصل في المربع الذي وقع ملتقاهما الآحاد في المثلث الايمن
والعشرات في المثلث الايسر الى ان يتم ثم نخط تحتها خطا ونضع ما في
المثلث الايمن الذي وقع في الزاوية اليمنى من الشبكة تحت الخط
بعينه ثم نجمع ما كان فيما بين الخطين الطوليين الذين عن يساره
ونضع الحاصل على يساره او وضعناه اولا ثم ما في السطر الذي عن يساره
وهكذا الى ان يتم مثاله اردنا ان
نضرب هذا العدد ٨٤٣ في
هذا العدد ٢٦٤ رسمنا الشبكة
المورّبة كما ذكرنا وتممنا العمل على
هذه الصورة



نوع آخر
لا نحتاج فيه الى رسم الشبكة مستنبط عن النوع المتقدم والعمل فيه ان
نضرب ما في اول مراتب المضروب اعني من جانب اليمين بصورته
في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه بصورته آخذا من اليمين الى
اليسار ونضع الحاصل الاول وان لم يكن مع الحاصل عشرات نضع
موضعها صفرا وهكذا نعمل في كل ضرب لئلا يختلط ونضع احاد الحاصل
الثاني تحت عشرات الحاصل الاول وآحاد الثالث تحت عشرات
الثاني وهكذا نضع آحاد كل حاصل تحت عشرات حاصل ضرب
في المرتبة المتقدمة منه بالغا ما بلغ ثم نبدأ بضرب ما في ثاني مراتب المضروب
بصورته في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه بصورته آخذا من
اليمين الى اليسار ايضا ونضع آحاد الحاصل الاول فوق عشرات

حاصل ضرب اول مراتب المضروب في اول مراتب المضروب فيه وآحاد
الثاني تحت عشرات الاول وهكذا الى ان يتم ثم نبدأ بضرب ثالث مراتب المضروب
بصورته في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه بصورته كما ذكرنا ونضع
احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل ضرب المرتبة المتقدمة
من المضروب في المرتبة الاولى من المضروب فيه وهكذا الى ان
يتم العمل فحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع فالحاصل فهو
المطلوب مثاله اردنا ان نضرب احد العددين المذكورين في
الآخر وهما ٣٥٨ ٦٢٤ بدانا بضرب الثمانية في الاربعة اولا حصل ٣٢
وضعناه ثم ضربنا الثمانية ايضا في الاثنين حصل ١٦ وضعناه بحيث
وقعت الستة تحت الثلثة ثم ضربنا الثمانية ايضا في الستة حصل ٤٨
وضعناه بحيث وقعت الثمانية تحت الواحد ثم بدانا بالخمسة وضربناها
في الاربعة اولا حصل ٢٠ وضعناه بحيث وقع الصفر فوق الثلثة
ثم ضربنا الخمسة المذكورة في الاثنين حصل ١٠ وضعناه بحيث وقع
الصفر تحت الاثنين ثم ضربنا الخمسة في الستة حصل ٣٠ وضعناه
بحيث وقع الصفر تحت الواحد ثم بدانا بالثلثة وضربناها في الاربعة
اولا حصل ١٢ وضعناه بحيث وقع الاثنان فوق الاثنين ثم
ضربنا الثلثة في الاثنين حصلت ستة وضعناها تحت الواحد
ووضعنا على يسار الستة صفرا لئلا يتخلل ثم ضربنا الثلثة في الستة
حصل ١٨ وضعناه بحيث وقعت الثمانية تحت الصفر فحصل اعداد
بعضها فوق بعض جمعناها كما ذكرنا في عمل الجمع هكذا
نوع آخر بضرب كل واحد من مفردات

١٢
٠٦٢٠
١٨١٠٣٢
٣٠١٦
٤٨
الحاصل ٢٢٣٣٩٢

٣٥٨
٦٢٤
١٢
٠٦٢٠
١٨١٠٣٢
٣٠١٦
٤٨
٢٢٣٣٩٢

المضروب

المضروب بصورته على الولاء في المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين
مفردا كما ذكرنا حتى يحصل من كل ضرب في اكثر الحال سطران نخط تحتهما
خطا عرضيا ونضع كل السطرين اللذين حصلا من ضرب تحت الآخر
على الولاء بحيث يقع احاد كل السطرين محاذية لعشرات السطرين
المتقدمين عليهما فتحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع
مثاله ضربنا هذا العدد ٤٥٦ في
هذا العدد ٢٧٨٣ هكذا لا يخفى ذلك
على الذكي اذا تامل فيه وهذا النوع
الحاصل اسهل من ساير الانواع
الحاصل ١٢٦٩٠٤٨
الآن الشبكة اقرب الى فهم المبتدئين وان
كانت مراتب المضروب والمضروب فيه كثيرة فالاولى ان نزيد احدهما
على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع هكذا ثمانية مرات او تسعة ونضع
كل حاصل تحت الحاصل المتقدم في جدول بحيث يكون الآحاد كلها
متحاذية وكذا كل مرتبة فهي حواصل ضربه في الارقام التسعة ونضع
على يمينها الارقام التسعة في جدول آخر بحيث يكون كل حاصل
بازاء المضروب فيه من الارقام التسعة ونسميه بجدول تضاعيف
ذلك العدد ثم ندخل فيه وناخذ بازاء آحاد المضروب الآخر ثم
بازاء عشراته ثم مائاته وهكذا الى آخره ونضع الماخوذ الثاني تحت
الاول بحيث يكون آحاده محاذية لعشرات الاول والماخوذ
الثالث تحت الثاني بحيث يكون آحاده تحت عشرات الثاني
وهلم جرا ثم نجمع الجميع والحاصل هو المطلوب وجدول تضاعيف احد

مضروب ٤٥٦
مضروب فيه ٢٧٨٣
٤٢١٨
١٢٤٨
٣٩١٥
١٥٤٠
٢٨١٢
٨٣٣
الحاصل ١٢٦٩٠٤٨

المضروبين المذكور فى العمل المتقدم هكذا

١	٢٧٨٣
٢	٥٥٦٦
٣	٠٨٣٤٩
٤	١١١٣٢
٥	١٣٩١٥
٦	١٦٦٩٨
٧	١٩٤٨١
٨	٢٢٢٦٤
٩	٢٥٠٤٧
١٠	٢٧٨٣٠

وعلى الضرب المذكور عنه هكذا وجميع ما فى هذا الباب مما استنبطته سوى الشبكة الاولى

اخذنا بازاء الستة	١٦٦٩٨
اخذنا بازاء الخمسة	١٣٩١٥
اخذنا بازاء الاربعة	١١١٣٢
الحاصل	١٢٦٩٥٤٨

الصحيح ان يكون هكذا
١٦٦٩٨
١٣٩١٥
١١١٣٢
١٢٦٩٥٤٨

الباب الرابع فى القسمة

وهى فى الصحاح تجزئة المقسوم باحاد المقسوم عليه تجزية متساوية العدة لتعين حصة الواحد من المقسوم عليه ويسمى تلك الحصة خارج القسمة وتعريفها الجامع انها تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم المقسوم الى المقسوم عليه والعمل فيها ان نضع ارقام العدد المقسوم ونخط على فوقه خطا فى العرض ثم نخط بين كل مرتبتين خطا طوليا مبتديا من الخط العرضى الى حد ما ثم نضع المقسوم عليه تحت المقسوم بمسامتة بحيث يحاذى آخر مراتب المقسوم عليه آخر مراتب المقسوم ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه والا نضعه بحيث يحاذى ثانى يمين آخر مراتب المقسوم آخر مراتبه وكذا يحاذى كل مرتبة متقدمة لما تقدم من الآخر ثم نطلب اكثر عدد من الآحاد يمكن ان نضربه فى كل واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته وننقص

الحاصل

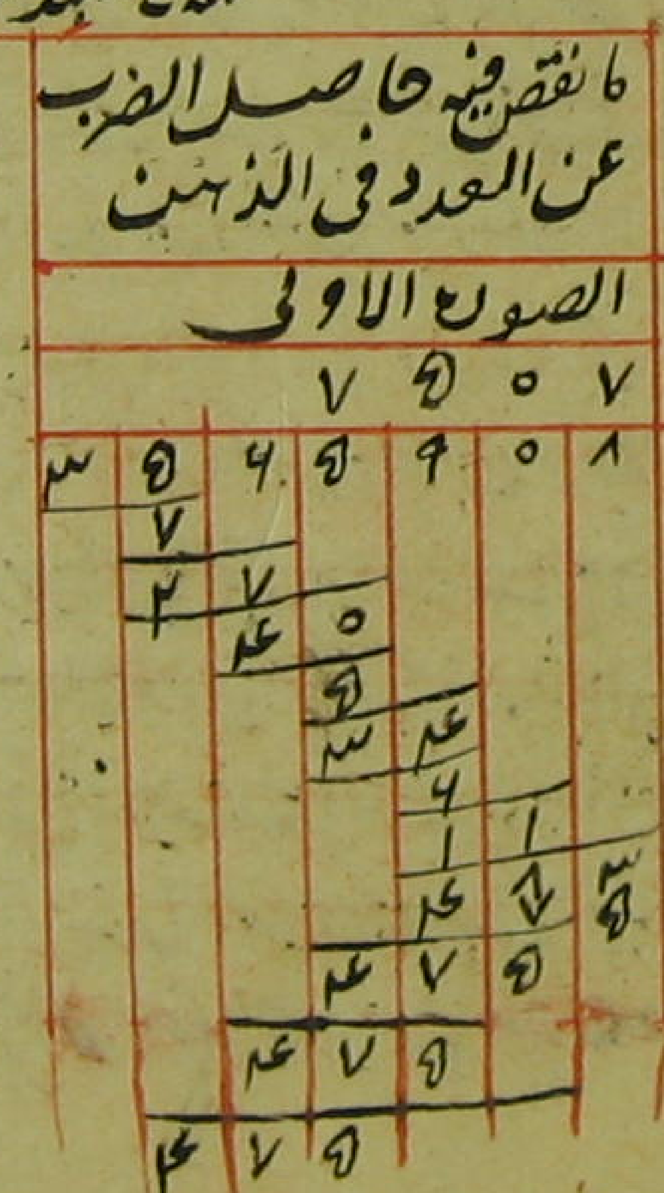
11

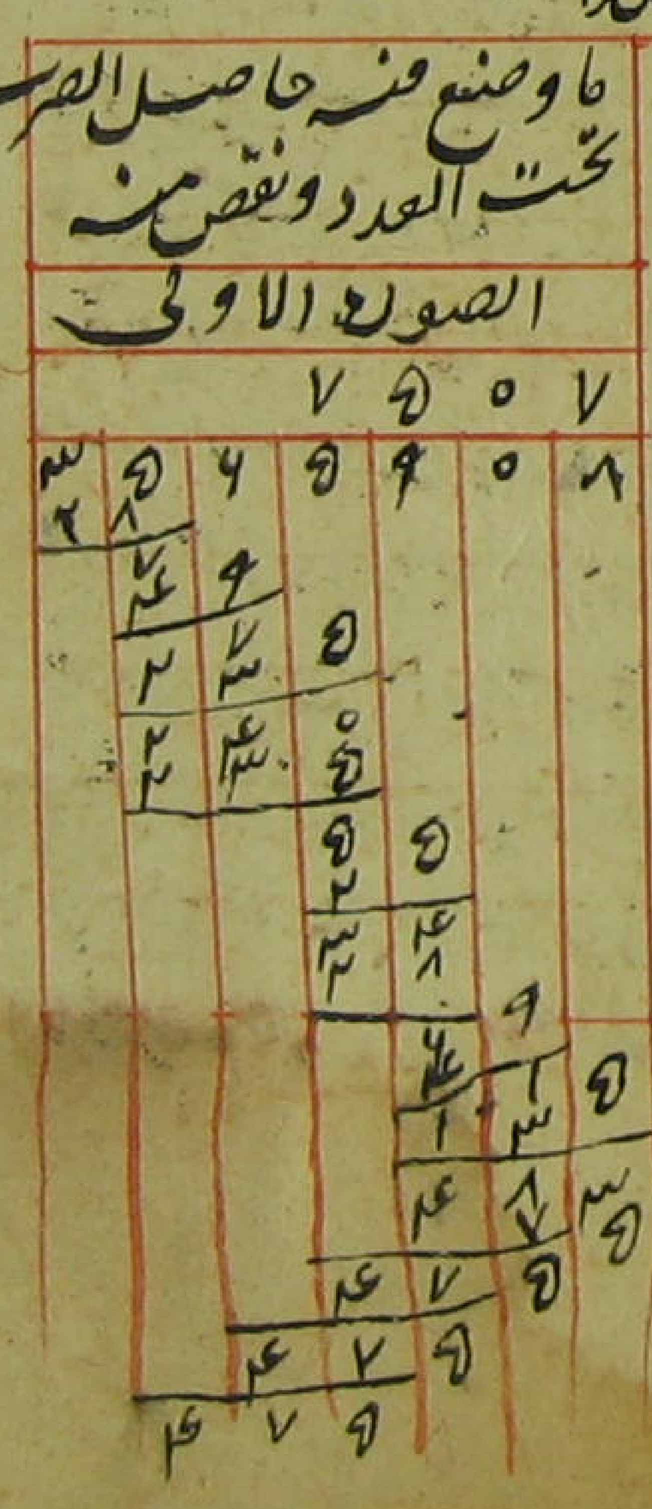
الحاصل مما يحاذيه من المقسوم ومما فى يساره ان كان فى يساره شئ فاذا وجد مثل هذا العدد نضع خارج الجدول على فوق الخط العرضى محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ونضربه فى كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه اومنه ومما عن يساره اما فى الذهن اوبالكتابة ونضع الباقى تحته ان بقى شئ بعد ان نخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما فوقه واثبات ما تحته وينبغى ان يكون الباقى بعد نقصان حاصل كل ضرب فى سطر واحد ولا يكون فى ذلك السطر شئ من الارقام التى فى حكم المحو ليسهل على المحاسب استيناف العمل بخلاف ما ذهب عليه المتقدمون ويجب ان يكون ما يحاذى للمقسوم عليه مما يبقى من المقسوم اقل منه بصورته ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطة عرضية ليدل على محو ما تحته واثبات ما فوقه لان وجه المقسوم عليه فى العمل الى فوق ووجه المقسوم فيه الى تحته او ننقل ارقام ما يبقى من المقسوم الى جانب اليسار بمرتبة واحدة بعد ان نخط تحت ما كان اولا خطا عرضية ليدل على محو ما فوقه ثم نطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة ونضعه على يمين ما وضعناه اولا ليكون محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ونعمل به ما عملنا بالاول وان لم يوجد نضع صفرا فى ذلك المكان ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى اليمين او ارقام ما يبقى من المقسوم الى اليسار بمرتبة اخرى وهكذا نعمل الى ان تقع المرتبة الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة الاولى من المقسوم عليه وتتم العمل وحينئذ يكون ما وضع فى السطر الاعلى الذى فوق الخط العرضى خارج القسمة ونسميه سطر الخارج

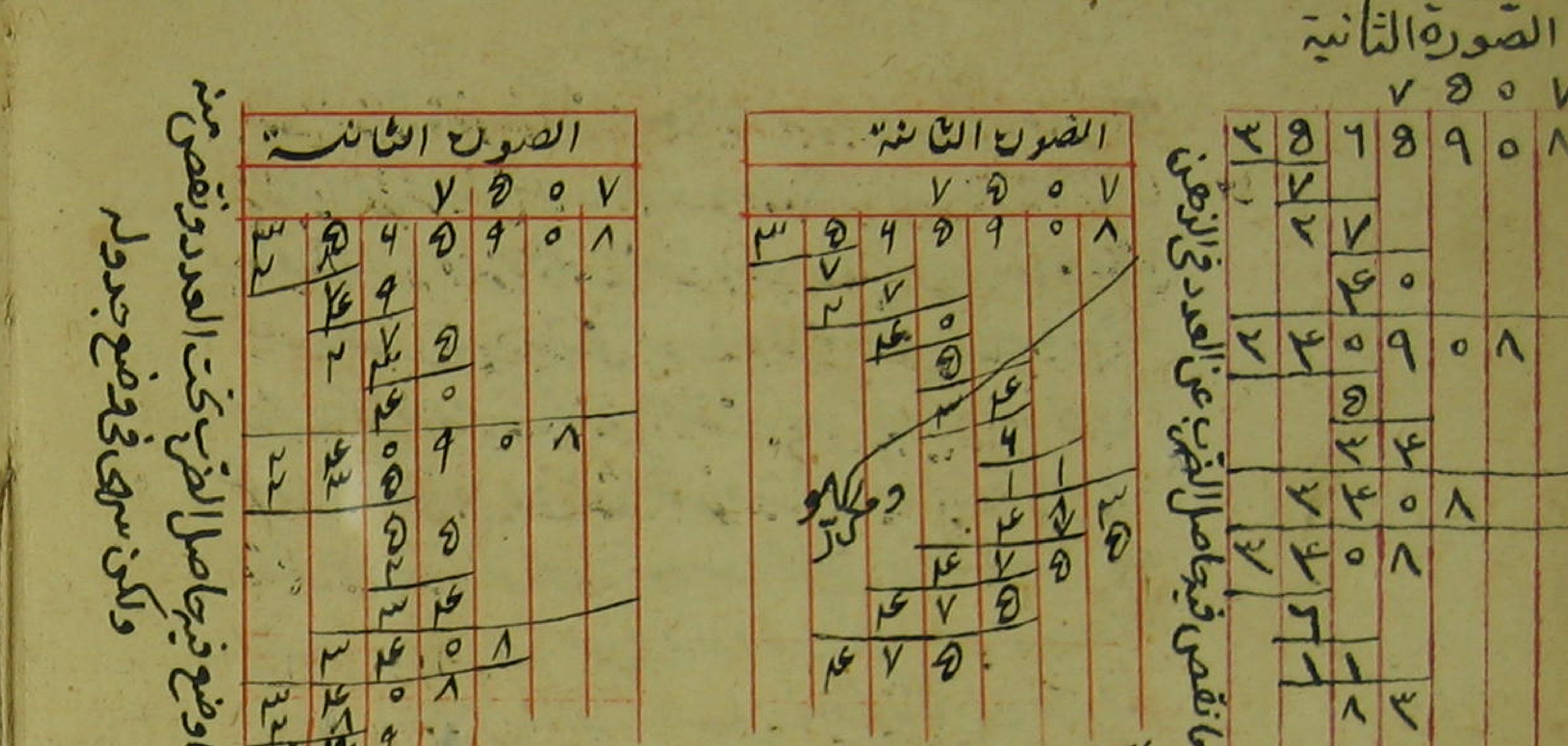
وهو عدد صحيح محسوب باعتبار المراتب وان بقي من المقسوم شيء فهو كسر
مخرجه عدد المقسوم عليه مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ٥٩٠٨
٣٥٦ على هذا العدد ٤٧٥ رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم والمقسوم
عليه كما ذكرنا فطلبنا اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناه
سبعة ووضعناها فوق الخط العرضي الذي فوق المقسوم محاذية لاولى
مراتب المقسوم عليه وضربناها اولا في الاربعة حصل ٢٨ نقصناه مما
يحاذي الاربعة ومما عن يسارها اعني عن ٣٥ اما في الذهن او بعد
وضع الحاصل اعني ٢٨ تحت ٣٥ فبقيت سبعة ووضعناها تحت الخط
بعد ان خططنا بينها وبين ٣٥ خطا عرضيا ثم ضربنا السبعة ايضا
في السبعة التي عن يمين الاربعة حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذي
السبعة ومما عن يسارها اعني ٧٦ بقي ٢٧ وضعنا السبعة في جدول
الستة تحتها وللعشرين اثنين تحت السبعة بعد ان خططنا فوق
٢٧ الخط الفاصل ثم ضربنا السبعة في الخمسة حصل ٣٥ نقصناه
مما يحاذي الخمسة ومما عن يسارها اعني ٢٧٥ ووضعنا الباقي كما ذكر
وقد حان ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين او الباقي من
المقسوم الى جانب اليسار ففي الصورة الاولى خططنا فوق المقسوم عليه
خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة واحدة الى اليمين وفي الصورة الثانية خططنا
تحت ما بقي من المقسوم خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة الى اليسار ثم طلبنا
اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة ووضعناها على
يمين السبعة محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول وعملنا بها
ما ذكرنا ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او الباقي

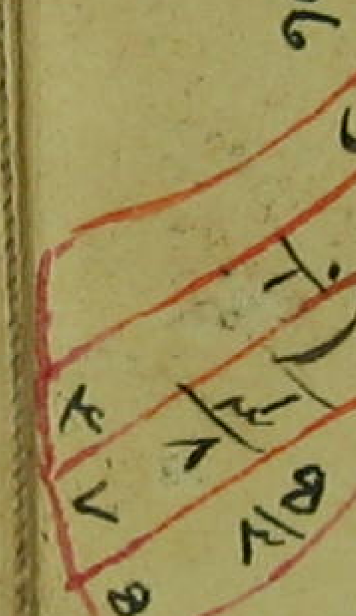
من المقسوم

من المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية مرة اخرى كما وضعنا ثم طلبنا
اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة لم نجده لان المقسوم عليه حينئذ اكثر
مما يحاذيه من المقسوم فوضعنا صفرا على يمين ما وضع في سطر الخارج ونقلنا
المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة في الصورة الاولى او المقسوم الى اليسار في الثانية
وطلبنا اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة فعملنا بها
كما ذكرنا فانتهى العمل وبقي من المقسوم تحت الخط الفاصل ثلثة وثمانون
وذلك على ما يجب اقل من المقسوم عليه والخارج من القسمة سبعة آلاف
وخمسمائة وسبعة من الصحاح وثلثة وثمانون جزءا من اربعمائة وخمسة
وسبعين اذا فرض واحدا واعلم ان ما ذكرنا كان على تقدير ان
ننقص حاصل كل ضرب عن المقسوم في الذهن لكنا اوردنا مثالا آخر
في كل واحد من الصورتين وضعنا فيه حاصل ضرب تحت المقسوم ليسهل
فهمه على المبتدئين هكذا





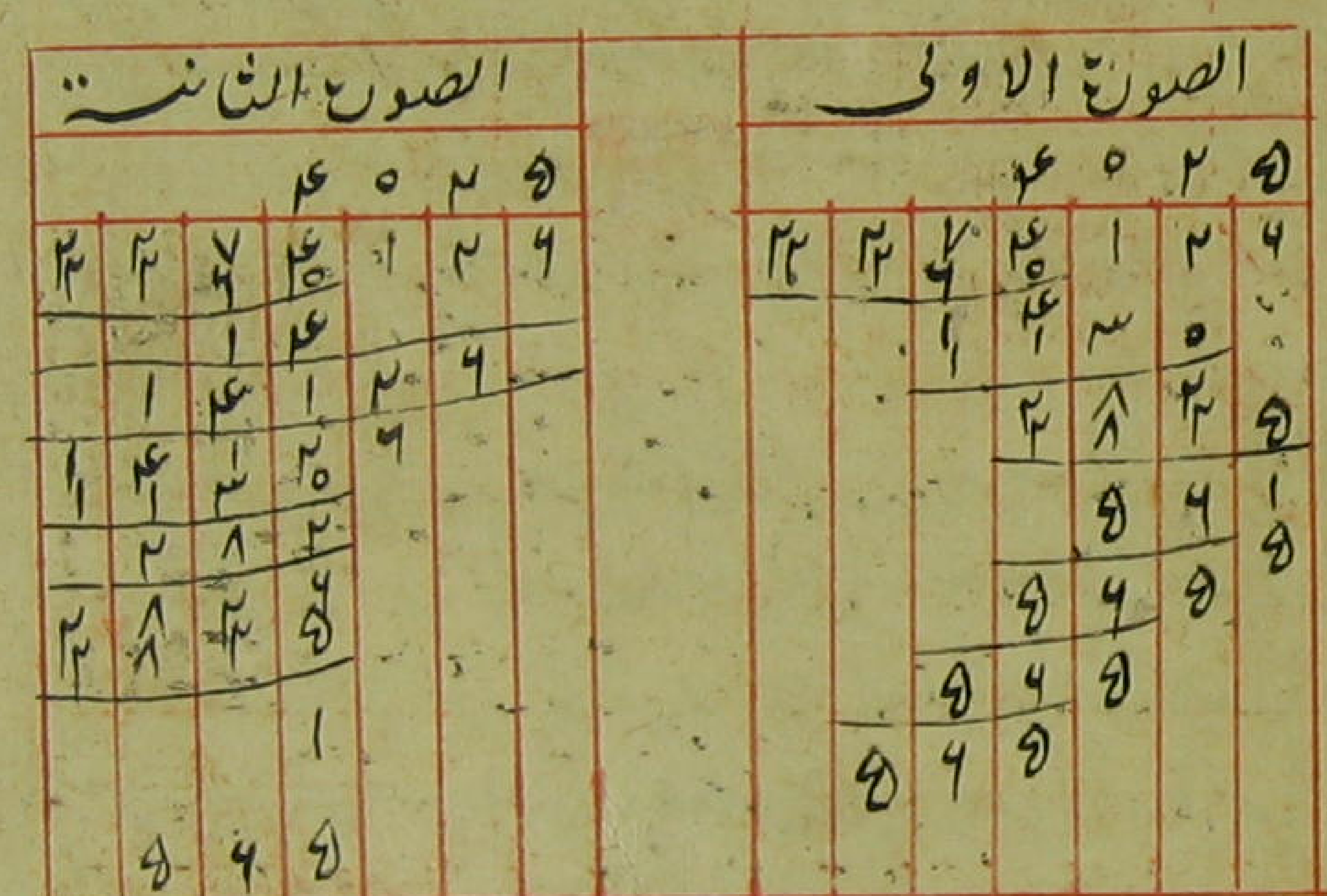


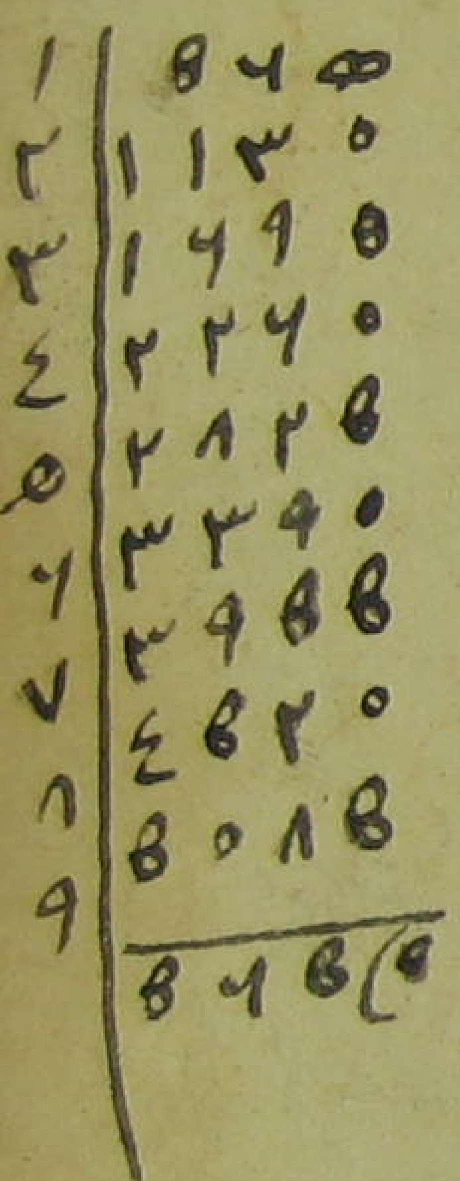


ولو رسم الجداول الطولية للصورة الثانية بعدة مراتب المقسوم عليه لكفى
نوع آخر وهو ان نضرب العدد الذي طلبناه بالصفة المذكورة و
وضعناه فوق الخط العرضي في المقسوم عليه بطريق ما كان احد المضروبين
مفردا بصورة كما ذكرنا ونضع الحاصل تحت العدد المقسوم بحيث
اولى مراتبه محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وننقصه من المقسوم
ليحصل المط مثاله اردنا ان نقسم ٢٢٧٤١٢٦ على ٤٦٥
وضعناهما ورسمنا الجدول كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد من الآحاد
بالصفة المذكورة وجدناه اربعة ضربناها في المقسوم عليه حصل ١٨٦٠
وضعناه تحت المقسوم بحيث يحاذي احاده احاد المقسوم عليه
ونقصناه من المقسوم ونضع الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا عرضيا
ثم ننقل المقسوم عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او ننقل المقسوم
الى اليسار كما في الصورة الثانية ثم طلبنا اكثر عدد من الآحاد

بالصفة

بالصفة المذكورة فلم نجد وضعنا على يمين الاربعة صفرا و نقلنا ثانيا
ثم طلبنا اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناه اثنين ووضعنا[هما]
على يمين الصفر وضربناهما في المقسوم عليه حصل ٩٣٠ وضعناه تحت
المقسوم على قياس ما مر ونقصناه منه ونقلنا المقسوم عليه مرتبة الى
اليسار [مؤخر] كما في الصورة الاولى او المقسوم الى اليمين [مقدم] كما في الثانية ثم
طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة عملنا بها كما ذكرنا و
تممنا العمل هكذا





وفي هذا النوع لو نضع مفردات سطر الخارج على الحاشية ايضا
بازاء حواصل الضروب كلا لنطرح لكان اولى نوع آخر
اذا كانت مراتب المقسوم عليه كثيرة او كان فضل مراتب
المقسوم عليه كثيرا فالاولى ان نزيد المقسوم عليه على نفسه ثم
على المجموع ثم على المجموع هكذا ثمانية مراتب ليحصل مضروبه في

الارقام التسعة نضعها في جدول بازاء الارقام التسعة بحيث يكون احادها متحاذية وكذا ساير المراتب وهو جدول تضاعيف ذلك العدد وقد سبق ذكره في الفصل المتقدم ثم نطلب فيه اكثر عدد يمكن نقصانه عما يحاذيها المقسوم عليه من المقسوم فاذا وجد نضعه تحت المقسوم وننقصه منه ونضع الرقم الذي كان في حاشية الجداول محاذياله من الارقام التسعة على سطر الخارج محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه والباقي على قياس ما سبق في النوع المتقدم ومثاله كمثاله وان لم نرسم الجداول الطولية في هذا النوع يحصل المط ايضا وهذان النوعان مما استنبطناه وما تركنا الاول خاليا عن تصرف ما واعلم انه اذا ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه عاد المقسوم واذا قسم حاصل الضرب على احد المضروبين عاد المضروب الآخر

الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من المضلع

كل عدد يضرب في نفسه ثم يضرب في الحاصل ثم يضرب في الحاصل الثاني ثم يضرب في الحاصل الثالث وهكذا الى ما لا نهاية له فذلك العدد الاول يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من تلك الحواصل وجذرا بالقياس الى الحاصل الاول اعني حاصل ضرب العدد في نفسه وكعبا بالقياس الى الحاصل الثاني وتلك الحواصل يسمى مضلعات باسم العام ولكل مضلع اسم خاص كما ان الحاصل الاول يسمى مجذورا ومالا ومربعا والحاصل الثاني مكعبا وكعبا ايضا باسم الضلع كما قيل والاولى ان نقول ان الكعب اسم المضلع قد يطلقونه على الضلع مجازا والحاصل الثالث مال مال والرابع مال كعب والخامس كعب كعب ثم مال مال كعب ثم مال كعب كعب ثم كعب كعب كعب وهكذا تبدل لفظة كعب

بمالين ثم يبدل احد المالين بكعب ثم يبدل المال الآخر بكعب ايضا هكذا الى ما لا نهاية له ويكون الواحد وتلك الحواصل متناسبة على نسبة واحدة اي يكون نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يكون جميعها متناسبة الى ما لا نهاية له فهذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في جانب النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال الى غير النهاية وهي ايضا متناسبة على الولاء ونسبة كل واحد منها الى الواحد كنسبة الواحد الى سميه من جانب الصعود وظاهر ان الجذر في اول المنازل والمال في ثانيها والكعب في ثالثها وهكذا الى ما لا نهاية له واذا اردنا معرفة عدد منزلة مضلع ناخذ لكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة ونجمع جميعها يحصل عدد منزلته وان اردنا اسم المضلع من عدد منزلته ننظر ان كان له ثلث صحيح ناخذ بعدة ثلثه كعبا ونضيف بعضها الى بعض يكون اسم ذلك المضلع وان لم يكن له ثلث صحيح ناخذ منه اثنين ونجعلهما مالا وبعدة ثلث الباقي كعابا ان كان له ثلث صحيح والا ناخذ اثنين آخرين ونجعلهما مالا آخر وبقدر ثلث الباقي نكرر الكعاب ونقدم لفظ المال على الكعب يحصل اسم المضلع فاعلم ان كل مضلع يوجد له ضلع يتولد ذلك المضلع منه بالحقيقة يقال له انه منطق وما لا يوجد له ضلع كذلك يقال له انه اصم والمضلعات المنطقة يقع جميعها في مرتبة الآحاد والاموال المنطقة لا يقع في العشرات ويقع في المئات ولا يقع في الالوف ويقع في عشراتها واما المكعب فيقع في الالوف ثم في الوف الالوف وطريق معرفة

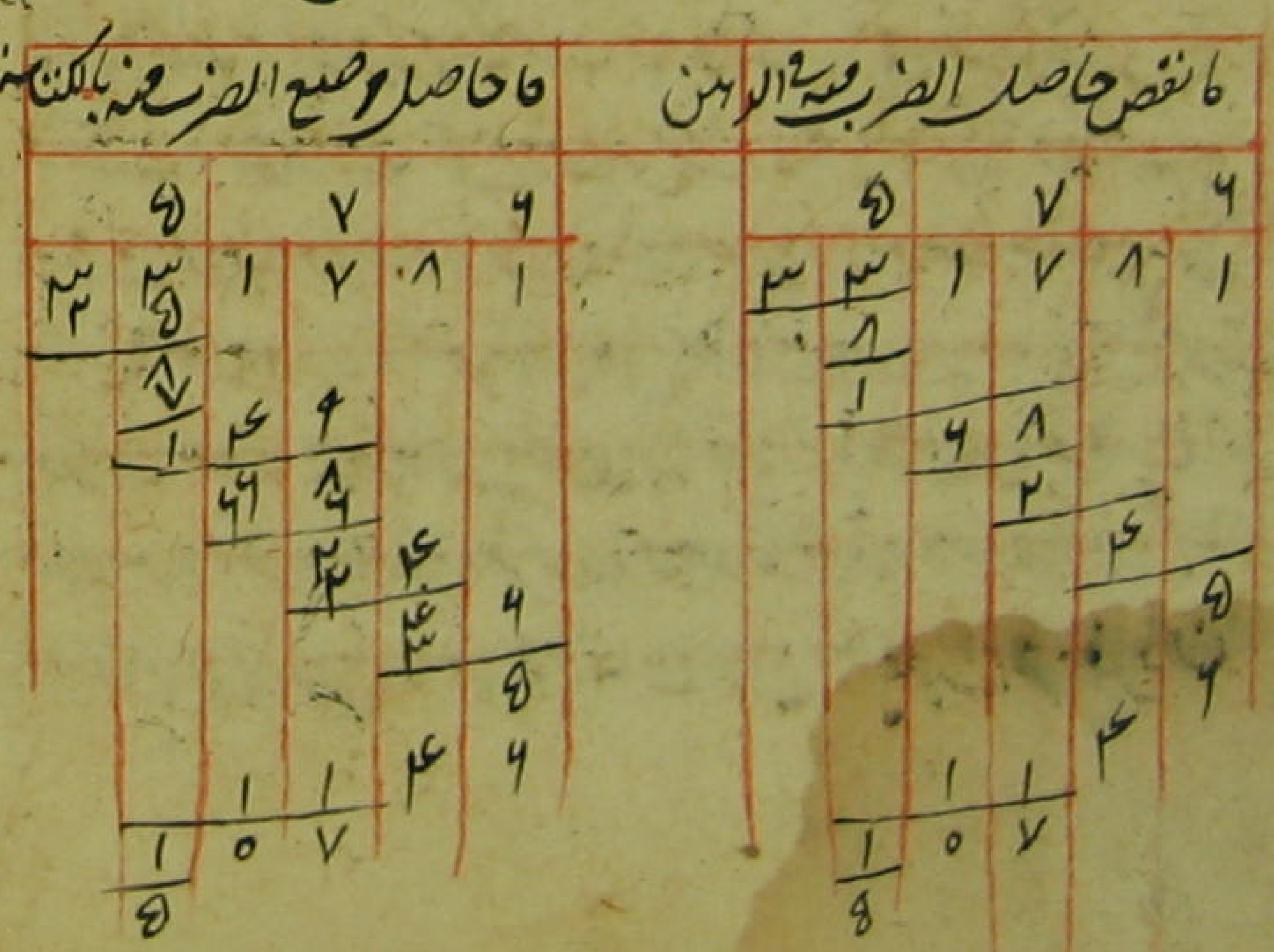
ونجعلهما

ذلك ان نبتدا من مرتبة الآحاد وناخذ مراتب بعدة منزلة اى مضلع مثنا
ونسميها دور المنطق والاصم ثم ناخذ دورًا آخر بتلك العدة ايضا وهكذا
بالغا ما بلغ فيكون ذلك المضلع منطقا فى كل دور واصم فى البواقى فيعلم
منها ان المجذور يقع فى مرتبة ولا يقع فى مرتبة والكعب يقع فى مرتبة ولا يقع
فى مرتبتين ومال المال يقع فى مرتبة ولا يقع فى ثلث مراتب وعلى هذا القياس
اما استخراج الجذر فطريقه ان نضع العدد المطلوب جذره ونخط
فوقه خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا كما وضعنا فى القسمة ونعلم على
فوق كل مرتبة من المراتب الافراد علامة لتميز المراتب المنطقة ونثنى
الخطوط التى كان لكل واحد منها فاصلة بين الادوار ثم نطلب اكثر عدد
من الآحاد اذا ضربناه فى نفسه ونقص الحاصل من المنطق الاخير
بصورته وبما عن يساره ان كان فى يساره شئ لا يبقى شئ او يبقى
اقل مما ينقص منه فاذا وجد عدد بهذه الصفة نضعه فوق المنطق
الاخير وتحته بمسافة يقتضيها العمل كما فى القسمة بحاذياله ونضرب
الفوقانى فى التحتانى اى فى نفسه وننقص الحاصل مما يحاذيه ومما
على يساره فى الذهن او نوضع الحاصل ونضع الباقى تحته بعد
ان نخط بينهما بفاصلة ثم نزيد الفوقانى على التحتانى وننقل المجموع
الى جانب اليمين بمرتبة واحدة بعد ان نخط على فوق ما كان اولا
خطا عرضيا ليدل على محوه وتصير حينئذ آحاده محاذية لاصم كان فى
يمين المنطق الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الآحاد نضعه فوق المنطق
المتقدم على المنطق الاخير وتحته على يمين ما نقلناه يمكن ان نضرب ذلك
المفرد الفوقانى فى مرتبة مرتبة من التحتانية وننقص الحاصل بصورته

15

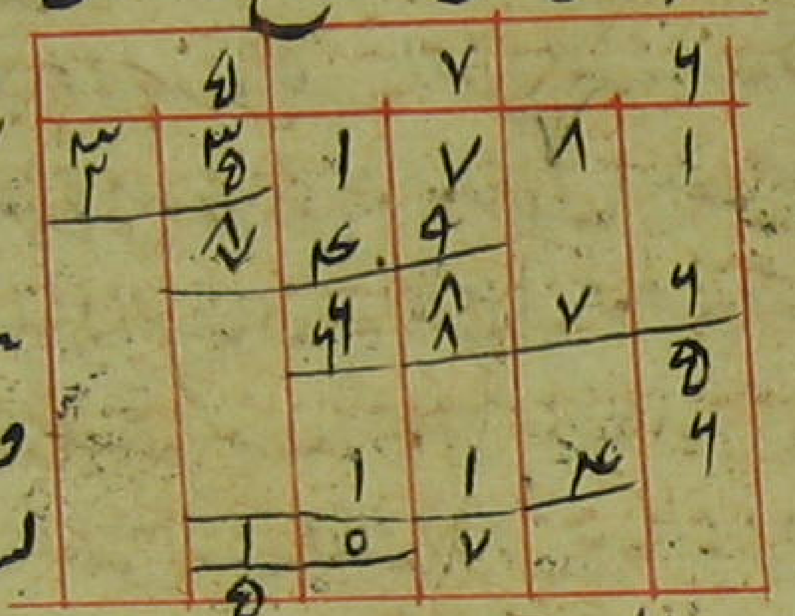
مما يحاذيه ومما عن يساره فاذا وجد نعمل به ما ذكرنا ثم نزيد ذلك العدد
المفرد الفوقانى على التحتانى وننقلها فى السطر التحتانى الى اليمين بمرتبة
وان لم يوجد فنضع فوق العلامة وتحته على يمين ما نقله صفرا وننقل
وهكذا نعمل الى ان ينتهى الى المنطق الاول ونعمل به ما عملنا بغيره فما حصل
فوق الجدول فى سطر الخارج فهو الجذر لذلك العدد ان لم يبق فى صف
العدد تحت الخط الفاصل شئ فيعلم ان ذلك العدد منطق وان بقى
شئ فيعلم انه اصم وحينئذ ينبغى ان يزيد ما كان فوق المنطق
الاول على التحتانى فما حصل يساوى ضعف الحاصل فى سطر الخارج
ونزيد على ذلك المبلغ واحدا لتحصل ما بين مربع العدد الذى خرج بالعمل
ومربع العدد الذى زاد عليه بواحد فاذا جعلناه مخرجا والباقى من العدد
كسرًا فما حصل فوق العلامات مع هذا الكسر يكون جذر ذلك
العدد بالتقريب الاصطلاحى **مثال** اردنا ان نستخرج جذر هذا
العدد ٣٣١٧٨٩ وضعناه ورسمنا الجدول واعلمنا العلامات
كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها
فوق المنطق الاخير وتحته بمسافة وضربناها فى نفسها فحصل ٢٥
ونقصناه مما يحاذى الخمسة ومما عن يسارها بالصورة وذلك ٣٣
فبقيت ثمانية وضعناها تحت الثلثة بعد ان خططنا بينها وبين المنقوص
منه بفاصلة وزدنا الفوقانى على التحتانى فصار ١٠ نقلنا بمرتبة
بعد ان خططنا فوق الخمسة التحتانية خطا ليدل على محوها ثم طلبنا اكثر
عدد مفرد آخر بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة وضعناها فوق المنطق
المتقدم على المنطق الاخير وتحتها على يمين آحاد المنقول وضربناها

اولا في الواحد التحتاني فحصلت ايضا سبعة نقصناها من الثمانية التي
يحاذيها بقي واحد وضعناه تحت الثمانية بعد الفاصلة وتركنا ما يحاذيها
في الصفر لان الحاصل ايضا صفر ثم ضربناها في السبعة التي على يمين الصفر
حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذيها ومما على يسارها اعني ١١٧ فبقي
٦٨ وضعناه تحت ذلك بعد الخط الفاصل ثم ثلثة جداول التي فيها
١١٧ ثم زدنا السبعة الفوقانية على التحتانية فحصل في السطر التحتاني
١٤ نقلنا بمرتبة الى اليمين بعد التخطيط فوق ما كان ثم طلبنا اكثر
عدد آخر بالصفة المذكورة فوجدناه ستة وضعناها فوق المنطق
الاول وتحته بمين ما نقلناه وضربناها اولا في الواحد الاخير ثم
في الواحد المتقدم ثم في الاربعة ثم في الستة ونقصنا الحواصل مما يحاذي
كلا منها او من الذي له ومما على يساره فبقيت من العدد خمسة
ثم زدنا الفوقاني اعني الستة على التحتاني اعني ٦ ١٤ ١١ وزدنا عليه
واحدا فصار ٣ ١١٥ فهو مخرج الكسر الذي هي الخمسة الباقية
وما حصل فوق الجدول وهو الصحاح فالجذر الخارج من العمل



16

وسنورد عملا يستخرج به جذر الاصم ادق من ذلك وان اردنا
نضرب كل مفرد من سطر الخارج اذا وجد فيما في التحتاني في حكم الثابت
بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل تحت العدد
وننقصه منه هكذا
اذا كان الارقام
ما استنبطناه وما
الاولى فنحن نمتحناه
الضلع الاول



وهو اسهل
كثيرة وذلك
الطريقة
واما استخراج
لسائر المضلعات

فالعمل فيه ان نضع العدد المضلع المفروض الذي نريد ان نستخرج
ضلعه الاول ونرسم الجدول كما ذكرنا في عمل الجذر ونبدا من مرتبة
الآحاد ونعد دورا بحيث يكون عدد مراتب كل دور بعدة المنزلة
التي تكون للمضلع المفروض كما ذكرنا ونجعل الخطوط الطولية التي بين كل
دورين منشاة لتمتاز الادوار فيكون اوايل الادوار هي المراتب المنطقة
بالمضلع المفروض والبواقي هي الاصم به ثم نقسم طول الجدول اقساما
عدتها مساوية لعدد منزلة ذلك المضلع ونخط بين كل قسمين خطا
عرضيا وينبغي ان يكون طول كل قسم مقدارا صالحا على ما يقتضي العمل
ونسمي القسم الاعلى صف العدد والقسم الاسفل صف الضلع والذي فوق
الاسفل صف المال والذي فوقه صف الكعب وهكذا الى ان ينتهي
الى صف العدد وما فوق صف العدد على فوق الجدول سطر الخارج ونسمي
ايضا القسم الذي تحت صف العدد ثاني العدد والذي تحته ثالثه و
هكذا الى صف الضلع ونبدا بالدور الاخير ونطلب اكثر مفرد من

لا آحاد يمكن ان ينقص ضلعه اى المضلع المفروض المتولد من ذلك
المفرد عما وقع فى الدور الاخير من العدد اى من اليسر وقد وضعنا المضلعات
المتواليه من المال الى مال مال كعب الكعب لكل واحد من مفردات
الآحاد فى جدول ليسهل طلب المفرد المذكور فاذا وجد نضعه فوق المرتبة
المنطقة الاخيرة فى سطر الخارج وتحتها فى اسفل صف الضلع محاذيا له
ونضرب المفرد الفوقانى فى التحتانى ونضع الحاصل اى مربعه فى اسفل
صف المال بحيث تكون آحاده محاذيا لما وضع فى صف الضلع اى
فى الجدول المنطق الاخير وعشراته عن يساره فى جدول آخر ثم نضرب المفرد
الفوقانى فيما وضع فى اسفل صف المال ونضع الحاصل اى مكعبه فى اسفل
صف الكعب بالشرط المذكور وهكذا الى ان ينتهى الى الصف الذى
نسميه ثانى العدد فحينئذ يكون جميع الاعداد الحاصل فى الصفوف هى المضلعات
المتواليه لذلك المفرد فنضرب المفرد الفوقانى فيما وضع فى صف ثانى
العدد فما حصل هو المضلع المطلوب لذلك المفرد فننقصه عما يحاذيه
من صف العدد ثم نزيد المفرد الفوقانى على التحتانى الموضوع فى صف
الضلع مرة لصف ثانى العدد ونضرب الفوقانى ايضا فيما حصل
فى صف الضلع ونزيد الحاصل على ما فى صف المال ونضرب الفوقانى
ايضا فيما هو فى صف المال ونزيد الحاصل على ما فى صف الكعب وهكذا
الى ان نزيد على صف ثانى العدد ثم نزيد الفوقانى على التحتانى الذى فى
صف الضلع مرة ثانية لصف ثالث العدد ونضرب المفرد الفوقانى
فيما حصل حينئذ فى صف الضلع ونزيد على ما فوقه وهكذا الى ان ينتهى
الى صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقانى على التحتانى الذى فى صف

فى كل صف وزيادة على ما فوقه او نقصان الحاصل مما فى صف العدد
ان نضربه فيما وضع فى اى صف على ما ذكرنا فيما كان احد المضروبين
مفردا ونضع الحاصل على الصف الذى فوق ذلك الصف بحيث يكون
آحاده محاذيه للمفرد الفوقانى المضروب اى واقعة فى جدول اول الدور
فوق ما كان فيه بعد ان نخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما تحته فى ذلك
الصف الا فى صف العدد لان فى ذلك الصف ينبغى ان ينقص حاصل
الضرب تحت العدد وننقصه منه بصورته ونضع الباقى تحته بعد ان نخط بينهما
بخط عرضى ليدل على محو ما فوقه فى ذلك الصف فلا يزال يكون ما هو فى
حكم الثابت فى صف العدد تحت الخط الفاصل وفى ساير الصفوف فوقه
لان وجه عمل صف العدد الى ما تحته ووجه عمل ساير الصفوف الى ما فوقه
ثم نطلب اكبر مفرد من الآحاد اذا وضع فوق الجدول المنطق الذى يتقدم
المنطق الاخير فى سطر الخارج وتحته على يمينها وضع فيه فوق الخط الفاصل
وضرب فى جميع ما فى الضلع فى صف الضلع اى فيما هو فى حكم الثابت وزيد الحاصل
على ما فى صف المال ثم ضرب المفرد الفوقانى ايضا فى جميع ما فى الصف المال
فى حكم الثابت وزيد الحاصل على ما فى صف الكعب وهكذا الى ان ينتهى
الى صف ثانى العدد وضرب المفرد الفوقانى فى جميع ما فى ذلك الصف يمكن ان
ينقص الحاصل مما يحاذيه من صف العدد فاذا وجد نعمل به ما قلنا وبعد
الفراغ من النقصان عن العدد نزيد المفرد الفوقانى على ما فى صف الضلع فوق
الخط الفاصل ونعمل به كما تقدم لاجل صف صف ثم ننقل ما فى الصفوف على الترتيب
المذكور فان لم نجد مثله نضع فوق الجدول المنطق المذكور صفرا وننقل مرة اخرى
ما فى الصفوف على الترتيب ثم نعمل بالمنطق الذى ينتهى اليه كما ذكرنا الى ان

ينتهي الى المنطق الاول فيعمل به كما سبق حتى ان ينقص الحاصل عن العدد فان
لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شي كان العدد المفروض منطقا
وما حصل في سطر الخارج فهو ضلعه الاول وان بقي شي فالعدد اصم والباقي
هو كسر ومخرجه حسب العرف الاصطلاحي هو ما بين مضلع الخارج وبين مضلع
يزيد ضلعه على الخارج بواحد فيعمل بالمفرد الموضوع فوق المنطق الاول
ما عملنا الى وقت العمل و ح نجمع ما في جميع الصفوف التي تحت صف
العدد فوق الخط الفاصل ونزيد على المجموع واحدا والحاصل هو ما بين
المضلعين المطلوب اعني مخرج الكسر الاصطلاحي وسيدرج في هذه المواضع
عمل استخراج الجذر ايضا لكنا ذكرناه اولا على الانفراد ليسهل فهمه على المبتدي

مثاله اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد ٤٥٨٩٩٥٥٤١٩٧
٣٤٦٤ على انه مال كعب وهو في المنزلة الخامسة فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا
العدد المذكور فيه وهو اربع واربعون الف الف الف وستمائة اثنان واربعون
الف الف الف وثمانمائة وتسعة وتسعون الف الف وخمسمائة وستة الاف
ومائة وسبعة وتسعون وفصلنا دورا دورا عدة مراتب كل دور بعدد منزلة
مال الكعب الذي هو خمسة بالخطوط المثناة ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن ان ننقص مال
كعبه عن العدد المذكور ووجدناه خمسة ووضعناها فوق المنطق الاخير في سطر
وتحته في اسفل صف الضلع ووضعنا مضلعاتها في اسافل صفوفها اعني مربعها
وهو ٢٥ في صف المال ومكعبها وهو ١٢٥ في صف الكعب ومال مالها وهو
٦٢٥ في صف مال المال ومال كعبها وهو ٣١٢٥ في صف العدد
تحت العدد بحيث يكون احاد كل واحد منها في جدول المنطق الاخير ثم نقصنا
ما وضعنا تحت العدد منه ووضعنا الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا يدل

على محو ما فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية على التحتاني ووضعنا المجموع
وهو عشرة فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا فوقه خطا يدل على
محو ما تحته وضربنا الخمسة المذكورة في المجموع ووضعنا الحاصل فوق
ما وضع في صف المال بحيث يكون احاده في جدول المنطق الاخير و
زدناه عليه ووضعنا المجموع فوقه بعد ان خططنا بينهما وضربنا الخمسة فيه
وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب وضربناها في الحاصل وزدناه
على ما في صف مال المال ثم زدنا الخمسة الفوقانية على التحتانية مرة ثانية
لصف الكعب وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف المال وضربناها
فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب ثم زدنا الخمسة المذكورة الفوقانية
على التحتانية مرة ثالثة لصف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف
المال ثم زدنا الفوقانية على التحتانية مرة رابعة لصف الضلع فحصل الآن
في الصفوف فوق الخطوط الفواصل هكذا في صف الضلع ٢٥ وفي صف
المال ٢٥٠ وفي صف الكعب ١٢٥٠ وفي صف مال المال ٣١٢٥
وقد جاء وقت النقل فنقلنا ما في صف مال المال وهو صف ثاني العدد بمرتبة
واحدة وما في صف الكعب بمرتبتين وما في صف المال بثلث مراتب وما في
صف الضلع باربع مراتب فوقعت مرتبة احاد ما في صف الضلع في جدول
بعده جدول اول الدور المتقدم على الدور الاخير ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكورة في المواضع وجدناه ثلثة ووضعناها فوق المنطق المتقدم على المنطق
الاخير وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة فحصل في صف الضلع ٢٥٣
وضربناها في ذلك وزدنا الحاصل على ما في صف المال وهكذا الى ان انتهينا
الى صف مال المال فضربناها فيما حصل فيه ووضعنا الحاصل تحت العدد و

الحاصل الضرب وهو في المثال ٢٥٥٠٠
خمارت ١٥

بعضها من العدد ثم زدنا الثلاثة الفوقانية على ما في صف الضلع مربع المال

المال وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه على القياس المذكور الى ان

انتهينا الى صف مال المال ثم زدناها على ما في صف الضلع مرة ثانية لصف الضلع الكعب

وهكذا الى ان زدناها على ما في صف الضلع مرة رابعة لصف الضلع فحصل لان

في الصفوف هكذا فوق الخطوط العواصل في صف الضلع ٢٦٥ وفي صف

المال ٢٨٥٩٥ وفي صف الكعب ١٤٨٨٧٧٥ وفي صف

مال المال ٣٤٤٥٢٤٠٥ وقد كان وقت العمل عملنا على القياس

المذكور ثم طلبنا اكثر عدد ما لصفة المذكورة فوجدناه ستة ووضعناها فوق

المنطق الاول وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة وضربناها في المجموع و

زدنا الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال المال فضربناها فيما هو

فيه ونقصنا الحاصل من العدد وبقي في صف العدد تحت

20

الحط الحاصل ٢١ ولو لم يبق فيه ذلك لكان العدد الذي فرضنا مال الكعب مطلقا وضلعه الاول ٩٣٦ وهذا هو الذي حصل في سطر الخارج وتم العمل فلما بقي ٢١ علم انه كان اصم فاحتجنا الى ما بين مال كعب ٩٣٦ ومال كعب ٩٣٧ لتكون مجرحا لما بقي من العدد وهو آم فردنا السبعة الموقاية علي ما في صف الضلع مرة لتصعد المال وعلمنا بها على عكس المذكور وبابه لصف الكعب وعلمنا بها على ذلك العكس وهكذا الى ان زدنا عليه لاجله فتم العمل هكذا او ما حصل في الصفوف الاربعة وضعنا في جدول اخر وجمعناها وزدنا على المجموع واحدا صار ما بين المضلعين المنطقين المتواليين اعني ما بين مال كعب ٩٣٦ ومال كعب ٩٣٧ وهو المخرج الاصطلاحي فصار الحاصل من العمل

صف مال المال	٥	٨	٥	١	٩	٩	٤	٩	٦	٢	١	٤
صف الكعب	٥	٦	٩	٦	٥	٩	٩	٣	٩	١		
صف المال	٥	٦	٩	٢	٧	٨	٢					
صف الضلع	٥	١	٦	٢								
مجموع ما في الصفوف الاربعة	١	١	٢	٥	٤	٧	٧	٣	٢	٤	١	٤

اعني الضلع الاول للعدد المذكور على انه مال كعب بهذا العدد وهو ٩٣٦ ١/١٨٢٥٤٧٧٣٢٤١٤ وفي استخراج الضلع الاول من العدد الاصم طريق ادق منها سنورده في المقالة الآتية اذ هو موقوف على معرفة اعمال الكسور واستخراج الضلع الاول بهذا الدستور وعلى هذا الترتيب مما استنبطناه . واما ما ذهب عليه المتقدمون فتعسر خصوصا اذا كثر عدد المنازل ومراتب العدد وقد استنبطنا طريقا آخر نورده في رسالة اخرى واما الجدول الموضوع فيه مضلعات مفردات الآحاد الذي وعدناه فهذا طريق فيا استخراج ما بين المضلعين المنطقين يحتاج الى معرفة اعداد بعينها اصول تلك المرتبة من المضلعات وهي الارقام الحاصلة في الصفوف حين النقل اذا كان المزيد الواقع فوق المنطق الاخير واحدا مثاله

السطر الخارج	صف العدد على انه مال الكعب	ثاني العدد وموصوف مال المال	ثالث العدد وموصوف الكعب	رابع العدد وموصوف المال	صف الضلع
٦ ٣ ٥	٧ ٩ ١ ٦ ٥ ٥ ٩ ٩ ٨ ٥ [illegible]	٥ ٨ ٥ ٨ ٥ ٩ ٤ ٩ ٦ ٢ ١ ٤ [illegible]	٥ ٦ ٥ ٦ ٥ ٩ ٩ ٣ ٥ ١ [illegible]	٥ ٩ ٥ ٨ ٢ [illegible]	٥ ٨ ٧ ٦ ٢ [illegible]

21

اردنا ان نعرف اصول منزلة مال الكعب رسمنا الصفوف كما سبق ووضعنا
فى سطر الخارج واحدا وفى صف الضلع ايضا وعملنا به كما ذكرنا فى استخراج الضلع

٥ | ٢ | ٤ | ٢ | ١ـ	٥ | ٢ـ | ٤٤ | ٢ـ	٥ | ٤ـ | ٤ـ	٥ | ٢ـ	١
صف الضلع	صف المال	صف الكعب	صف مال المال	سطر الخارج

الاول الى اوان العمل فحصل فى صف الضلع خمسه وفى صف المال عشره

المفردات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
مال كعب كعب الكعب	١	١٠٢٤	٥٩٠٤٩	١٠٤٨٥٧٦	٩٧٦٥٦٢٥	٦٠٤٦٦١٧٦	٢٨٢٤٧٥٢٤٩	١٠٧٣٧٤١٨٢٤	٣٤٨٦٧٨٤٤٠١
كعب كعب الكعب	١	٥١٢	١٩٦٨٣	٢٦٢١٤٤	١٩٥٣١٢٥	١٠٠٧٧٦٩٦	٤٠٣٥٣٦٠٧	١٣٤٢١٧٧٢٨	٣٨٧٤٢٠٤٨٩
مال كعب الكعب	١	٢٥٦	٦٥٦١	٦٥٥٣٦	٣٩٠٦٢٥	١٦٧٩٦١٦	٥٧٦٤٨٠١	١٦٧٧٧٢١٦	٤٣٠٤٦٧٢١
مال مال الكعب	١	١٢٨	٢١٨٧	١٦٣٨٤	٧٨١٢٥	٢٧٩٩٣٦	٨٢٣٥٤٣	٢٠٩٧١٥٢	٤٧٨٢٩٦٩
كعب الكعب	١	٦٤	٧٢٩	٤٠٩٦	١٥٦٢٥	٤٦٦٥٦	١١٧٦٤٩	٢٦٢١٤٤	٥٣١٤٤١
مال الكعب	١	٣٢	٢٤٣	١٠٢٤	٣١٢٥	٧٧٧٦	١٦٨٠٧	٣٢٧٦٨	٥٩٠٤٩
مال المال	١	١٦	٨١	٢٥٦	٦٢٥	١٢٩٦	٢٤٠١	٤٠٩٦	٦٥٦١
الكعب	١	٨	٢٧	٦٤	١٢٥	٢١٦	٣٤٣	٥١٢	٧٢٩
المال	١	٤	٩	١٦	٢٥	٣٦	٤٩	٦٤	٨١
الجذر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

وفي صف الكعب عشرة وفي صف مال المال خمسة فهذه الاعداد الاربعة
هي اصول منزلة مال الكعب وكل عدد منها منسوب الى صنف وقع فيه و
الاعداد التي حصلت لنا في استخراج الضلع الاول لمال الكعب حين العمل
هي بعينها حواصل ضروب هذه الاصول فما حصل في سطر الخارج عند كل عمل
وفي مصلعاته مثلا يكون حاصل ضربها في سطر الخارج في الخمسة موضوعا في
صف الضلع عند العمل ومربع ما في سطر الخارج في العشرة في صف المال ومكعبه
في العشرة في صف الكعب ومال ماله في الخمسة في صف مال المال ومجموعها مع واحد
هو ما بين مال كعب ما في سطر الخارج ومال كعب ما يزيد عليه بواحد اعلم
انّ اصل منزلة المال عدد واحد وهو اثنان والكعب عددان ثلثة ثلثة و
لكل منزلة بعدها يزيد عدد بواحد لازدياد الصفوف وهكذا تتزايد اعداد
الاطراف واذا جمعنا كل عددين متجاورين من اصول منزلة يحصل احد اعداد
الاوساط من المنزلة المتأخرة عنها
مثاله عدد منزلة الكعب يليه يليه
مجموعها ستة فهو الوسط لمال المال
واعداد مال المال هي اربعة ستة
اربعة فالاربعة مع الستة احد وسطي
عدد مال الكعب اعني العشرة والستة
مع الاربعة هو الوسط الاخير وعلى
هذا القياس تتولد الاصول الى
ما لا نهاية له كما في هذا الجدول فاذا
اردنا ان نستخرج ما بين مصلعين منطقين متواليين لضرب الضلع الاول في اصل

	صف الضلع	صف المال	صف الكعب	صف مال المال	صف مال الكعب	صف كعب الكعب	صف مال مال الكعب	صف مال كعب الكعب	صف كعب كعب الكعب
منزلة المال	ب								
منزلة الكعب	ج	ج							
منزلة مال المال	د	و	د						
منزلة مال الكعب	ه	ي	ي	ه					
منزلة كعب الكعب	و	يه	ك	يه	و				
منزلة مال مال الكعب	ز	كا	له	له	كا	ز			
منزلة مال كعب الكعب	ح	كح	نو	ع	نو	كح	ح		
منزلة كعب كعب الكعب	ط	لو	فد	قكو	قكو	فد	لو	ط	
الصفوف									

الضلع من ذلك المضلع ومربعه في اصل صف ماله ومكعبه في اصل صف كعبه
وهكذا الى ان نفرض جميع مضلعاته التي كانت تحت المضلع المفروض في اصولها
ونجمع الجميع ونزيد عليه واحدا يحصل ما بين المضلعين **مثاله** اردنا ما بين
مال كعب اربعه ومال كعب خمسه رسمنا الصفوف التي تحت مال الكعب ووضعنا فيها
اصولها ووضعنا الضلع الاول اعني الاربعه في صف الضلع ومربعها في صف
المال ومكعبها في صف الكعب ومال مالها في صف مال المال بعد ان نخط بينها وبين
الاصول خطا طوليا ثم ضربنا ما في كل صف من الاصول فيما فيه من المنازل و
وضعنا الحواصل في جدول اخر هكذا
ثم جمعنا ما في جدول الحواصل ونزيد
عليه واحدا فحصل ٢١٠١ وهو ما بين
مال كعب اربع ومال كعب خمسه وان اردنا
ما بين مضلعين مطلقين غير متوالين
مثلا مال كعب اربع ومال كعب
سبع نلحق به جدولا اخر ونضع فيه مضلعات

الصفوف	اصول منازل الصفوف	مضلعات ضلع لا	الحواصل من الضرب
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٠
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٠
صف المال	١٠	١٦	١٦٠
صف الضلع	٥	٤	٢٠

الفاصل بين المضلعين اعني الثلثه بحيث وقع الفاصل هو الثلثه في صف مال
المال ومربعه في تحته ومال ماله في صف الضلع هكذا ثم ضربنا ما في كل صف من

الصفوف	اصول منازل الصفوف	مضلعات ضلع ٤ ضربناها في الاصول	الحواصل من الضرب الاول	مضلعات الثلثه ضربناها في الحواصل	الحواصل من الضرب الثانية
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٠	٣	٣٨٤٠
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٠	٩	٥٧٦٠
صف المال	١٠	١٦	١٦٠	٢٧	٤٣٢٠
صف الضلع	٥	٤	٢٠	٨١	١٦٢٠

٢٤٣

جدول الحواصل فيما فيه من جدول مضلعات الفاصل ووضعنا الحواصل الاخيره
في جدول اخر ثم جمعنا ما في الجدول الاخر وزدنا عليه مال كعب الفاصل وهو ٢٤٣
حصل ١٥٧٨٣ وهو ما بين المضلعين المذكورين والله تعالى اعلم **الباب السادس**
في الموازين للحساب امتحان يعرف بالميزان ان صح الحساب صح الميزان ثم يطرد
وطريقه ان نجمع مفردات العدد من غير اعتبار المراتب ونطرح منه تسعة تسعة
الى ان يبقى تسعة او اقل منها فما بقي فهو ميزان ذلك العدد **مثاله** اردنا ان ناخذ
ميزان هذا العدد ٦٤٥٧٨ جمعنا الثمانيه والسبعه والخمسه والاربعه والسته
وطرحنا من المجموع تسعه تسعه فبقي ثلثه وهي ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان
الضرب ان نضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه ونطرح منه تسعه تسعه فما
بقي ان خالف ميزان الحاصل تحقق خطأ العمل **واما** ميزان القسمة فنضرب ميزان خارج
القسمه في ميزان المقسوم عليه ونزيد عليه ميزان الباقي ان بقي شي ونطرح منه تسعة
تسعه فالباقي ينبغي ان يكون مساويا للمقسوم **واما** ميزان الجذر وسائر المنازل
فنضرب ميزان خط الخارج في نفسه للجذر ثم في الحاصل للكعب ثم في الحاصل لمال
المال وعلى هذا القياس وكلما جاوز الحاصل التسعه نطرحها منه واذا حصل ميزان
المنزلة المفروضة نزيد عليه ميزان الباقي من العدد ان بقي شي ونطرح منه تسعه ان جاوز
عنها فالباقي ان خالف ميزان العدد المفروض تيقن خطا العمل **المقالة الثانية**
في حساب الكسور وهي مشتمله على اثني عشر بابا **الباب الاول في تعريف**
الكسور واقسامه وهي كميه تنسب الى جمله نفرض واحدا والمنسوبه اليها تسمى مخرج الكسر
اما مفردا او مركب **فالمفرد** ما نسب فيه عدد صحيح الى عدد صحيح اكثر من الواحد بفرض واحد
صحيح فقط وهو اما مجرد او مكرر **فالمجرد** هو ما يكون عدد كسره واحدا كالواحد من اثنين
ويقال له النصف او من ثلثه ويقال له الثلث او من اربعه وهو الربع وما زاد مخرجه عن العشره

كواحد من احد عشر او من عشرين وليس له اسم خاص يخرجه عن حد المفرد و
المكرر هو عدد الكسر فصاعدا من الواحد كاثنين من ثلث ويقال لهما الثلثان
وكخمسة اجزاء من احد عشر واعلم ان كل نسبة بين الكسر ومخرجه يوجد في اعداد غير متناهية
والمختار منها في الاستعمال اقل عددين صحيحين على تلك النسبة وايراد ما سواهما
قبيح واقل عددين على نسبة هو المتباينان وستعرف معرفة التباين والاشتراك و
المركب وهو اما معطوف او مستثنى او مضاف او منكسر او مركب من هذه
الاربعة او من بعضها فالمعطوف ما يعطف كسر على كسر اخر وذلك اما بين
اثنين او اكثر كنصف وثلث او كثلثة اخماس وربع وسبع والكسر المستثنى
ما استثنى عن كسر كسر اخر وهو ايضا اما بين اثنين او اكثر كثلثين الا خمسا و
كنصف الا خمسا الا جزءين من احد عشر الا جزءا من عشرين والكسر المضاف ما يفرض
مخرج الجزء الاول كم كان واحدا او اكثر وينسب الى مخرج اخر كنصف السدس
او كربع ثلثة اخماس وربما يتكرر الاضافة مرات كنصف ثلثة اخماس اربع اتساع
العشر اعني جزءا واحدا من جزءين هما ثلثة اجزاء من خمسة هي اربعة اجزاء من تسعة هي واحد
من عشرة اعني ان تقسم الواحد الصحيح الى عشرة اجزاء وتأخذ منها جزءا واحدا و
تقسمه الى تسعة اجزاء وتأخذ منها اربعة اجزاء وتقسمها الى خمسة اجزاء وتأخذ منها ثلثة
اجزاء وتقسمها الى جزءين وتأخذ منها جزءا واحدا فهو الكسر المضاف والاولى في
المضاف والمعطوف تقديم الاكثر فالاكثر والكسر المنكسر هو ما يكون احد
المنسوبين او كلاهما غير صحيح كنصف واحد من ثلثة هي واحد او كتسع من اربع
ونصف هو واحد او كواحد من ثلثة ونصف هو واحد او كواحد ونصف من خمسة
هي واحد او كنصف وربع من خمسة وسدس هي واحد او كربع من ثلثة اخماس هي
واحد والمركب من هذه الاربعة كثلث واحد من اثنين ونصف ونصف سدس

مخرج المضاف وكسر المضاف اليه يمكن بعضها داخما صح
شيء واحد مقدارا او حقيقة وان اختلفا في
قدره بمقابلين التصور مخرج
مثال المتن اعني هذه وكسر المضاف اليه
المضاف وهو اثنان وكسر مقدارا
وهو ثلثة شيء واحد حقيقة فاعتبر
ويمكن تارة تقسيم الى ثلثة اقسام قسمين
كسر المضاف اليه وتقسيم تارة اخرى الى الكم
مخالفين للاقسام الاولى في الحكم وقس عليهما
فاعتبر مخرج المضاف والتسعة مع الواحد
الخمسة مع الاربعة كسور المضافة اليها
فلهذا جعل المص المضافات بقوله
محمولات على مخارج هي اربعة
هما ثلثة اجزاء من خمسة فاحفظ هذه فانه
اجزاء الى آخره في مواضع خصوصا
ينفعك في تعابير الكسور المنكسرة
المضافة لمن يتعلم

الا عشرا او ربما كان الكسر او المخرج او كلاهما كسرا من هذه الاربعة او من
بعضها وكذا المعطوف والمعطوف عليه والمستثنى والمستثنى منه وقد يكون
انواعا اخر من التركيب ككسر مضروب في كذا وكسر مقسوم على كذا وهو المكسر
وكسر جذر كذا واعلم ان المحاسبين الذين اضطروا الى اعمال الكسور في
الحساب الا عند الاضطراب استعملوا الكسور المفردة ومن اراد ان يتلفظ
بها احتاج الى بعض المركبات كالمعطوف والمضاف والمستثنى والمنجمون استعملوا
كسورا معطوفة على ان مخارجها المتوالية هي ستون ومصطلحاته المتوالية الى حيث
شاؤا وتركوا ما بعدها يسمونها على التوالي بالدقائق والثواني والثوالث و
الروابع وقس عليه ونحن اوردنا على قياس المنجمين كسورا تكون مخارجها المتوالية
عشرة ومصطلحاتها المتوالية الى حيث شئنا وسميناها على التوالي بالاعشار وثاني
الاعشار وثالث الاعشار ورابعها وهلم جرا واهل السياقة وارباب المعاملات
بل اكثر العامة استعملوا الدوانيق والطسوجات والشعيرات لان الواحد
الصحيح ستة دوانيق وكل دانق اربع طسوجات وكل طسوج اربع شعيرات
ثم قسموا كل شعيرة بالدوانيق والطسوجات والشعيرات وقس عليه وكلها كسور
معطوفة وربما وقع مفردا

الباب الثاني في كيفية

وضع ارقام الكسور يوضع الكسر المفرد في الكتابة تحت الصحاح والمخرج تحته على هكذا
وان لم يكن الصحاح يوضع صفر مكان العدد والكسر تحته على هذه الصورة ٠ ١ ٢ بدادسه
وهو النصف ويوضع المعطوف في جنب المعطوف عليه ويفصل بينهما بخط
هكذا ١ ٢ | ١ ٣ وهو النصف والثلث والمستثنى هكذا ١ ٣ لا ١ ٤ وهو
ثلث الا ربعا ويوضع كسر المضاف تحت الصحاح وتحته مخرجه وتحت مخرج المضاف
كسر المضاف اليه وتحته مخرجه ~~وتحت مخرج المضاف كسر المضاف اليه وتحت مخرجه~~ والتمز

٥ ٦

بين المضاف والمضاف اليه بخطة ورقم عليه ان تكرر على هذه الصورة
وهو ربع سدس ثلثه اخماس والكسر المنكسر يوضع على هيئة الصحاح
والكسور تحت الصحاح والمخرج المنكسر تحته ويفصل بينهما بخط هكذا
وهو اثنان ونصف من اربعة وخمسين وان تكسر بينهما بدل الخط لعطف من
فهو اولى للسلامة في بعض الاحيان بكسر المضاف وهكذا يكتب المعطوف و
المعطوف عليه حرف الواو والمضاف اليه حرف اللام طردا للباب
وفي وضع المركب من هذه الاربعة يفصل بين كل مركبين بخطه مشاه. فالمجتمع من
الاربعة هكذا وذلك الكسر المستثنى وفيه المستثنى منه كسر معطوف والمعطوف
عليه كسر منكسر والمعطوف مضاف واما امثلة ماكان
احد جزئيه مركبا فهكذا واذا بدل حرف العطف بالاستثناء
في تلك الامثلة صارت امثلة الكسر المستثنى فلا نورده
لذلك ولا يخفى على الفطن ماكان كلا
جزئيه مركبا واما ماكان تركيبه اكثر
منها فلا نهاية له مثلا اذا جعلنا واحدا
من المركبات المذكورة كسرا والاخر
الذي اكثر منه مخرجا لذلك الكسر ثم جعلنا
هذا الكسر والمخرج كسرا وجعل له مخرجا ما
ثم جعلناهما كسرا وهكذا الى ما لانهاية له
وينبغي ان يتعين في الكسور
التي تكون اجزاؤها مركبة ان العطف
او الاستثناء من اي شيء فان كان من المجموع يخط بازاء المجموع على اوله خط

٥ ٣ ٢ ٣ من ٢ ٢ ٢	و ٥ ٢ ٢ ل ١ ٦	الا ١ ١٠

الكسور المعطوفة التي كان احد جزئيها مركبا					
	المركب المعطوف عليه		المركب المعطوف		
بالاضافة	[illegible]	٥ ٢ ل ١ ٦ و ١٥	[illegible]	٥ ٤ و ٢ ل ١ ٦	
بالاستثناء	[illegible]	٥ ٢ ٤ من ٨ و ١ ١٤	[illegible]	٥ ٤ ٩ و ٢ ١ ٤ من ٦	

المبر

25

الكسور المضافة التي كان احد جزئيها مركبا		
	ماكان المضاف مركبا	ماكان المضاف اليه مركبا
بالعطف	[illegible]	[illegible]
بالاستثناء	[illegible]	[illegible]
بالانكسار	[illegible]	[illegible]

الكسور المنكسرة التي كان احد جزئيها مركبا		
	مركب الكسر	مركب المخرج
المعطوف	[illegible]	[illegible]
المستثنى	[illegible]	[illegible]
المضاف	[illegible]	[illegible]

المميز ويكتب حرف العطف
او الاستثناء على راس
الخط وان كان من جزء منه
فيكتب حرف العطف او
الاستثناء بازاء المستثنى
منه وكذا خط المميز واما كيفية
وضع ارقام المنجمين فسنوردها
في المقالة الثالثة وكذا وضع
ارقام الكسور الاعشارية

الباب الثاني في

معرفة التداخل والاشتراك
والتباين والتماثل كل عددين
غير الواحد لا يخلو اما ان يكونا
متساويين اولا والاول يسمى
متماثلين والثاني اما ان يعد
اقلهما الاكثر اولا والاول يسمى
متداخلين كالثلثة والتسعة و
الثاني اما ان يوجد عدد ثالث
غير الواحد يعدهما اولا والاول يسمى متشاركين ومتوافقين كالاربعة والعشرة
فان الاثنين يعدان الاربعة والعشرة ايضا والعدد العاد يسمى المشترك فيه والكسر
المسمى للعدد العاد يسمى الوفق ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودا في كل واحد من المتشاركين

سمي كل واحد منهما جزء الوفق او الاشتراك لذلك العدد والثاني يسمى متباينين
ولا يعدهما غير الواحد واذا اردنا ان نعرف الداخل والمشارك
والمباين من العددين قسمنا اكثرهما على اقلهما فان لم يبق شيء كانا
متداخلين وان بقي شيء قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان
لا يبقى شيء او بقي واحد فان لم يبق شيء فالعددان متشاركان والمقسوم
عليه الاخير هو المشترك فيه العاد لهما وان بقي واحد فهما متباينان وان
كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المسلك بين اثنين وان وجدناهما
متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين ذلك العدد العاد وبين ثالث
وان وجدناهما متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين هذا العدد و
بين رابع وهلم جرا الى اخرها فان كان الكل متشاركا فالمشترك فيه الاخير هو
العدد العاد لجميع الاعداد وان وقع بين اثنين منها تباين كان الكل متباينا
وكلما يوجد كسر مباين لمخرجه علم انهما اولا عددين على نسبتهما وكل كسر يوجد مشاركا
لمخرجه او واخلافه نأخذ جزئيهما السميين للعدد العاد لهما بان نقسم كل واحد
منها على العاد لهما فانهما اولا عددين على نسبتهما

نسبتهما

العدد

الباب الرابع في التجنيس والرفع

اما التجنيس ويقال له البسط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا
معينة بان نضرب الصحيح في مخرج الكسر ونزيد عليه ذلك الكسر بصورته ان كان
معه مثاله اردنا ان نجعل اربعة وثلثة اخماس كلها اخماسا ضربنا الاربعة
في الخمسة حصل عشرون زدنا عليه الكسر وهو ثلثة بلغ ثلثة وعشرين خمسا وهو
المطلوب واما الرفع فهو ان يكون معنا كسر عدده اكثر من عدد مخرجه فنقسمه
على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحيح والباقي كسر مثاله اردنا ان نرفع سبعة
عشر ثلثا قسمناها على الثلثة التي هي مخرج الثلث خرج خمسة وبقي اثنان فهما

ثمان

مثلثان

الباب الخامس في توحيد المخارج

ويقال لهذا العمل ضرب
المخارج وهو طلب اقل عدد يصح منه الكسور المفروضة اي يعده كل واحد من المخارج
المفروضة والعمل فيه ان نرسم جداول طولية ونضع كل كسر من الكسور التي نريد
ان نوحد مخارجها في اعلى طول كل جدول والمخرج في اسفله بمسافة بحيث يكون
المخارج متوالية في الزايد والناقص ثم ننظر الى المخارج فما كان منها داخلا في
بعضها اعني عادا له نخط فوقه خطا كم كانت ونضع فوق الخط صفرا ثم ننظر الى
المخرج الاعظم ونعرف حاله مع كل واحد من المخارج الباقية فما كان متباينا له
نتركه بحاله وما كان مشاركا له باحد جزء وفقه اي نقسمه على العدد العاد لهما
ونضعه فوقه بعد ان نخط بينهما بخط وهكذا الى اخر المخارج ثم نعرف حال مخرج
اخر مع الباقي من المخارج اعني ما كان في حكم الثابت ونعمل ما ذكرنا وهكذا
الى ان نعرف حال جميع المخارج مع الباقية فنضرب ما بقي فوق الخطوط الفواصل بعضها
في بعض فحاصل الضرب الاخير هو المخرج المشترك يصح منه تلك الكسور فنضعه
في كل جدول بعد ان نخط بينها وبين المخارج الاصلية خطا عرضيا يقطع جميع
الطولية ثم نقسمه على كل واحد من المخارج الاصلية التي وضعت في اسافل الجداول
ونضع الخارج من القسمة في ذلك الجدول تحت الكسر ونضربه فيه ونضع الحاصل
فوق المخرج المشترك فهو ذلك الكسر المأخوذ من المخرج المشترك ونضع فوقه صفرا
مكان الصحاح ونخط فوق الاصفار خطا عرضيا يقطع جميع الطولية للتميز
مثاله اردنا ان نأخذ نصفا وثلثا وربعا وخمسين وخمسة اسداس وثلثة
اسباع وسبعة اثمان وتسعين وثلثة اعشار من مخرج واحد فرسمنا
الجداول الطولية ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا هكذا

١	١	١	٢	٥	٣	٧	٢	٣
١٢٦٠ ٠	٨٤٠ ٠	٦٣٠ ٠	٥٠٤ ٠	٤٢٠ ٠	٣٦٠ ٠	٣١٥ ٠	٢٨٠ ٠	٢٥٢ ٠
١٢٦٠ ٢٥٢٠	٨٤٠ ٢٥٢٠	٦٣٠ ٢٥٢٠	١٠٠٨ ٢٥٢٠	٢١٠٠ ٢٥٢٠	١٠٨٠ ٢٥٢٠	٢٢٠٥ ٢٥٢٠	٥٦٠ ٢٥٢٠	٧٥٦ ٢٥٢٠
٠ ٢	٠ ٣	٠ ٤	٠ ٥	٠ ٣ ٦	٧	٤ ٨	٩ و٩	١٠

فنظرنا الى المخارج فوجدنا الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة داخلة في المخارج
الباقية بعضها في بعض فوضعنا فوق كل واحد منها صفرا بعد الفاصلة فبقيت الستة
والسبعة والثمانية والتسعة والعشرة فعرفنا حال اعظم المخارج وهو العشرة مع
التسعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها ثم مع الثمانية فكانت مشاركة لها في
النصف فوضعنا نصفها وهو الاربعة فوقها بعد الفاصلة ثم مع السبعة فكانت
مباينة لها تركناها بحالها ثم مع الستة فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا نصفها
وهو الثلثة فوقها بعد الفاصلة وتم العمل بالعشرة ثم عرفنا حال التسعة مع الاربعة
التي في جنبها فكانت مباينة لها تركناها بحالها ثم مع السبعة فكانت كذلك ثم
مع الثلثة فكانت داخلة فيها وضعنا فوقها صفرا بعد الفاصلة وتم العمل
بالتسعة ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها وتم
العمل لانا عرفنا حال كل مخرج مع الاخر فبقيت من المخارج سبعة واربعة
وتسعة وعشرة ضربنا السبعة في الاربعة حصل ٢٨ ضربناه في التسعة حصل
٢٥٢ ضربناه في العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو المخرج المشترك لتلك الكسور فخططنا
فوق الخطوط العواصل خطا عرضيا بحيث نقطع جميع الطولية ووضعنا المخرج
المشترك فوقه في كل جدول وقسمناه على كل واحد من المخارج الاصلية ووضعنا
الخارج من كل قسم تحت الكسر وضربناه فيه ووضعنا الحاصل فوق المخرج المشترك
في ذلك الجدول فهي الكسور المذكورة الماخوذة من المخرج المشترك او نضرب لكل
كسر المخارج الباقية بعضها في بعض غير المخرج ونضع الحاصل الاخير تحت ذلك الكسر ونضربه
فيه ليحصل ايضا الكسر الماخوذ من المخرج المشترك والمراد بقولنا غير المخرج اي مخرج
الكسر المطلوب ان وجد في المخارج الباقية بعينه لم نضرب فيه شيء وان لم يوجد
فنقسم من المخارج الباقية بالشاركة او بالمداخلة مخرج الكسر المطلوب عليه فما خرج نضربه

اي مثل

فاعل على سبيل التنازع

٦

٢٧

في المخارج الباقية بعضها في بعض مثلا اردنا ان ناخذ الكسر الخامس من المخرج
المشترك في المثال المذكور وهو خمسة اسداس ولما لم يوجد مخرجه وهو ستة
في المخارج الباقية بعينه قسمنا التسعة التي تشاركها عليها فخرج واحد ونصف
ضربناه في العشرة حصل ١٥ ضربناه في الاربعة حصل ٦٠ ضربناه في السبعة
حصل ٤٢٠ ووضعناه تحت ذلك الكسر وضربناه فيه حصل ٢١٠٠ ووضعناه
فوق المخرج المشترك وهو المطلوب **نوع آخر** نضرب احد المخارج في الاخر
ان كانا متباينين بعد حذف ما هو داخل في الاخر والا نضرب احدهما في جزء
وفق الآخر ثم نضرب الحاصل في مخرج اخر ان كان الحاصل مع ذلك المخرج متباينين
والا في جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج اخر الى ان تم **مثاله** في العمل المذكور
ضربنا الستة في السبعة حصل ٤٢ ضربناه في نصف الثمانية اعني اربعة حصل
١٦٨ ضربناه في ثلث التسعة اعني ثلثة حصل ٥٠٤ ضربناه في نصف العشرة
حصل ٢٥٢٠ وهو المطلوب والباقي كما سبق

الباب السادس في افراد

الكسور المركب اما افراد الكسر المعطوف والمستثنى فيحصل بالجمع والتفريق وسنذكرهما
واذا كان الاستثناء اكثر من واحد فسيعرف بمجموع الازواج من مجموع
الافراد **اما افراد الكسر المضاف** فيحصل بان نضرب الكسر في الكسر ونضع الحاصل
مكان الكسر ونضرب المخرج في المخرج ونضع الحاصل مكان المخرج ثم نردهما الى اقل
على نسبتهما ان لم يكن لم نكونا منه **مثاله** اردنا افراد ثلثة ارباع خمسة اسداس
وضعناه هكذا ضربنا الثلثة في الخمسة حصلت خمسة عشر ووضعناها مكان
الكسر ثم ضربنا الاربعة في ستة حصلت اربعة وعشرون ووضعناها مكان المخرج
هكذا ١٥ / ٢٤ ولانهما مشتركان في الثلث رددناهما اليه فصار اثمان
وان زادت الاضافة عن الاثنين فنضرب الكسور بعضها

قال امير المؤمنين رضي جواب سؤال مخرج
الكسور التسعة اضرب ايام اسبوعك
في ايام سنتك

في بعض ويضع الحاصل الاخير مكان الكسر ويضرب المخارج بعضها في بعض
ويضع الحاصل الاخير مكان المخرج واما افراد الكسر المركب فالانكسار يكون اما في
الكسر وحده والعمل فيه ان يجنس الكسر ان احتيج اليه ويضعه موضع الكسر ويضرب
المخرج في المخرج ويضعه موضع المخرج ثم يردهما الى اقل عددين يكونان على تلك
النسبة ان لم يكونا منه مثاله ثلثة وخمس من ستة هي واحد وضعنا على هذه
الصورة جنسنا الثلثة والخمس حصل ستة عشر وضعناها مكان الكسر
وضربنا المخرج الاصل الذي هو ستة في مخرج الكسر الذي هو خمسة حصل ثلثون
وضعناه مكان المخرج هكذا ١٦ / ٣٠ وبعد الرد الى اقل عددين هكذا ٨ / ١٥ وهو
المطلوب واما في المخرج وحده والعمل فيه ان يجنسه ويضعه مكان المخرج ثم
يضرب الكسر في مخرج المخرج ويضع الحاصل مكان الكسر ثم يردهما الى اقل عددين
على تلك النسبة ان لم يكونا منه مثاله اربعة من سبعة وربع منها واحد وصورتها
هكذا محسنا السبعة والربع فصارت تسعة وعشرين وضعنا مكان
المخرج وضربنا الاربعة التي هي الكسر في الاربعة التي هي مخرج المخرج حصل
ستة عشر وضعنا مكان الكسر هكذا ١٦ / ٢٩ وهو المطلوب ولا يمكن في هذا النوع
مالم يحتج فيه الى التجنيس واما في الكسر والمخرج كليهما فيجنس ما يحتاج اليه ثم يضرب
كسر الكسر في مخرج المخرج ويضع الحاصل مكان الكسر ويضرب مخرج الكسر في كسر
المخرج ويضعه مكان المخرج مثاله ثلثة ونصف من اربعة وثلثين صورته
هكذا وبعد التجنيس هكذا ضربنا كسر الكسر الذي هو سبعة
في مخرج المخرج الذي هو ثلثة و وضعنا الحاصل مكان الكسر
وضربنا مخرج الكسر وهو اثنان في كسر المخرج وهو اربعة عشر ووضعنا
الحاصل مكان المخرج هكذا ٢١ / ٢٨ فهما مشتركان في السبع فرددناهما اليه

حصل

28

حصل وهو المطلوب مثال آخر نصف واحد من اثنين وثلث وضعنا
هكذا جنسنا المخرج فصار هكذا ثم ضربنا كسر الكسر في مخرج
المخرج ووضعنا الحاصل مكان المخرج حصل هكذا
وهو المطلوب واذا اردنا افراد ما كان مركبا من اجزاء مركبة مفرد
كل واحد من اجزائه اولا ثم يرد الحواصل مثاله اردنا افراد اثنين
وربع من خمسة واربعة اخماس هي اثنان ونصف من اربعة مستثنى من
المجموع واحد وثلثان من ثمانية صورته هكذا

٥ ٢ ١ ٤ ٤ مِن	الا ١ ٢ ٣ مِن ٨
٥ ٤ ٤ لِ ٢ ١ ٢ مِن ٤	

فدلنا ما فراد المستثنى منه وهو مضاف مكسر
المخرج اي المضاف والمضاف اليه وجزئه الاول
مكسر الكسر والمخرج وجزئه الثاني مكسر الكسر فقط
فافردنا الجزء الاول والثاني ووضعنا موضع المضاف
صار كذا وهو كسر مضاف فافردناه صار هكذا
ثم افردنا المستثنى حصل هكذا نقصناه من المستثنى منه بعد توحيد
المخرجين وبعد التفريق رددناهما الى اقل عددين على نسبتهما فصار هكذا
وهو المطلوب

الباب السابع في التضعيف

والتنصيف والجمع والتفريق اما التضعيف فينظر الى المخرج
ان كان فردا يضعف الكسر ويقسم الحاصل على المخرج اي ينظر اليه فان زاد
من المخرج يرفع منه مثل المخرج بواحد ويضعه مكان الصحاح ان لم يكن معه
والا يزيد على ضعف الصحاح وما بقي يضعه مكان الكسر وينسبه الى المخرج
وان كان المخرج زوجا ينصفه ويقسم الكسر عليه اي على النصف كما يعطي الحساب
مثاله اردنا ان نضعف خمسة اسداس وضعناه هكذا ٥ / ٦ نضعفنا

ووضعنا الحاصل مكان الكسر ونضرب في كسر المخرج

مخرج الكسر

صورة تصحيح المخرجين

٨ / ١١٦	٢٢٥ / ٣
٥٨٠ / ٢٧٨٤	٦٧٥ / ٢٧٨٤
٣ / ٢٤	٩٦٨

المخرج فصار ثلثه وقسمنا الكسر عليها فصار بعد الرفع هكذا ٢ ٣ وهو
الغلط مثال آخر في تضعيف ثمانيه واربعه اسباع ووضعنا هكذا ٨ ٤ ٧
ضعفناه صار هكذا ١٧ ١ ٧ واما التنصيف فننظر الى الكسر فان كان
زوجا نصفه والا ضعف المخرج واما ان كان معه صحاح فان كانت
زوجا نصفها ونصف الكسر كما ذكرنا وان كانت فردا نصفها ونضع
ما صح في موضعه ونزيد للواحد الباقي المخرج على الكسر ثم نصف المجموع او نضعف
المخرج على ما ذكرنا مثاله اردنا ان ننصف ثلثه ارباع وصورتها ١ ٣ ٤
ضعفنا مخرجها فصار ٣ ٨ مثال آخر سبعه وثلثه اخماس وهي ٧ ٣ ٥
فنصفنا السبعه وقد خرج اربعه صحاح وضعناها مكان الصحاح وزدنا
للواحد الباقي من الصحاح مقدار المخرج على الكسر فبلغ ثمانيه نصفناها فصارت
اربعه وضعناها مكان الكسر والمخرج كما كان هكذا ٣ ٤ ٥ واما الجمع وهو
اما ان يكون بين اثنين او اكثر فنوحد المخارج بضرب المخارج اذا اختلفت
ونجمع الكسور المحصله من المخرج المشترك ونقسم المجموع على المخرج المشترك
ونضع الخارج مكان الصحاح وان بقي شي يكون كسرا من المخرج المشترك
فان لم يكونا متباينين فنردهما الى اقل عددين على نسبتهما مثاله
اردنا ان نجمع بين ثلثه ارباع وسته اسباع وضعناهما هكذا ٣ ٤ | ٦ ٧
وبعد اتحاد المخرجين صار هكذا ٢١ ٢٨ | ٢٤ ٢٨ ثم جمعنا الكسرين وقسمنا المجموع
على المخرج المشترك صار هكذا ١ ١٧ ٢٨ هو الغلط مثال آخر نريد ان نجمع بين هذه
الاعداد الاربعه وبعد ضرب التباين لتوحيد المخارج صار ٧
ثم جمعنا الصحاح حصل عشره وجمعنا الكسور التي حصلت خمسه وعشرون
قسمناها على المخرج المشترك خرج اثنان زدناهما على العشره بلغ اثنا عشر صحاحا

٢ ١ ٢ | ٣ ٤ | ٥ ٦ | ٥ ٥

٢ ٦ ١٢ | ٩ ١٢ | ٣ ١٠ ١٢ | ٥ ٥

29

وبقي واحد نسبناه الى المخرج المشترك فكان ١ ١٢ وهو الغلط واما التفريق
فنوحد المخرجين ان كانا مختلفين ثم ننقص الكسر من الكسر اعني الماخوذ
من المخرج المشترك فان بقي شي فهو كسر من المخرج المشترك مثاله اردنا
ان ننقص ثلثه ارباع من خمسه اسداس وضعناهما هكذا ٣ ٤ | ٥ ٦ ثم جعلنا
هما بضرب التباين هكذا ٩ ١٢ | ١٠ ١٢ ثم نقصنا التسعه من العشره فبقي ١ ١٢
وهو الغلط وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع كليهما وبعد اتحاد المخرجين
يكون كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه ننقص من صحاح المنقوص منه واحدا
ونجعله كسورا ونضمها مع الكسر اي نزيد على كسوره ثم ننقص الكسر من ذلك
الكسر مثال اردنا ان ننقص ثلثه ونصفا من سته وثلثه اثمان وصورته
هكذا ٣ ١ ٢ | ٦ ٣ ٨ وبعد اتحاد المخرجين صار ٣ ٤ ٨ | ٦ ٣ ٨ ولما كان كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص [صح]
منه واحدا فبقيت هناك خمسه وجعلناه كسورا حصلت ثمانيه زدناها
على الثلثه بلغ احد عشر نقصنا منه كسر المنقوص الذي هو اربعه بقي سبعه
وضعناها مكان الكسر هكذا ٢ ٧ ٨ وهو الغلط

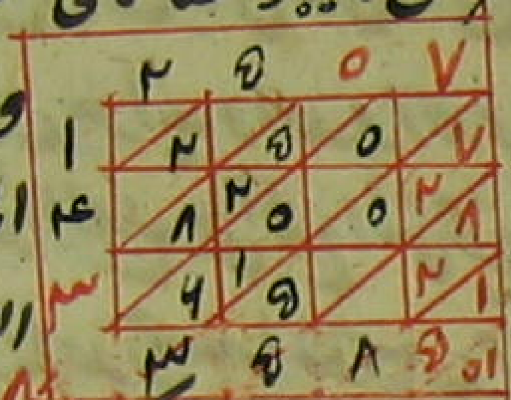
الباب الثامن في الضرب

اما الكسور في الكسور فنضرب الكسر في الكسر والمخرج
في المخرج ونردهما الى اقل عددين ان لم يكونا منه مثال اردنا ان نضرب ثلثين
في ثلثه اخماس وصورتها ٢ ٣ | ٣ ٥ فضربنا الكسر في الكسر والمخرج في المخرج حصل
هكذا ٦ ١٥ رددناهما الى اقل عددين على نسبتهما فصار ٢ ٥ وهو المطلوب
واما الصحاح في الكسور فنضرب الصحاح في الكسر ونقسم الحاصل على المخرج مثاله
اردنا ان نضرب العشره في ثلثه اسباع ووضعناه هكذا ١٠ | ٣ ٧ وضربنا العشره
في ثلثه حصل ثلثون فقسمناه على السبعه صار هكذا ٤ ٢ ٧ وهو الغلط واذا عرفنا
هذين النوعين واردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور في الكسور فنضرب الصحاح

اولا فی الکسور ثم الکسور فی الکسور وجمعها لیحصل المط وان اردنا
ضرب الصحاح فی الصحاح مع الکسور فنضرب الصحاح فی الصحاح اولا ثم الصحاح
فی الکسور ونجمعها لیحصل المط وان اردنا ان نضرب الصحاح مع الکسور
فی الصحاح مع الکسور فنضرب الصحاح فی الصحاح ثم الکسور فی الکسور ثم صحاح
المضروب فی کسور المضروب فیه ثم صحاح المضروب فیه فی کسور المضروب ثم صحاح
~~المضروب فیه فی کسور المضروب~~ ونجمع حواصل الضروب الاربع لیحصل المط
مثاله اردنا ان نضرب ثلثة وثلثین فی عشرة واربعة اخماس وضعناهما هکذا ٣ ٣ | ١٠ ٤ ٥
ضربنا الضروب الاربع ووضعنا الحواصل فی الصفوف
هکذا ٣٠ ٥ ٥ | ٨ ١٥ | ٢ ٥ | ٦ ٣ ٣ ثم اخذنا الکسور من مخرج مشترک فصار هکذا ٣٠ ٥ ٥ | ٨ ١٥ | ٢٦ ١٥ | ٦ ١٥ ١٥
ثم اخذنا جمعنا الصحاح فحصل ٣٨ ثم الکسور فحصل ٢٤ فقسمناه علی المخرج المشترک
فخرج واحد وتسعة فزدنا الخارج علی الصحاح للدفع وما بقی نسبناه
الی المخرج المشترک ثم رددنا الکسر والمخرج الی اقل عدد من علی ذلک النسبة
فصار هکذا ٣٩ ٣ ٥ وهو تسعة وثلثون وثلثة اخماس وهو المط ولو نجنس
الصحاح مع الکسور لیصیر المجموع کسورا ثم نضرب الکسر فی الکسر والمخرج فی المخرج
ونقسم حاصل الکسر علی حاصل المخرج کما ذکرنا لحصل المط وان کان کل واحد
من مخرج المضروبین عددا مجردا کالعشرة ومائة والف فالاسهل ان نضع فی کلیهما
الصحاح علی یسار الکسر فی سطر واحد لیکون الکل الکسر الاعشاری ویصیر المجموع
کعدد صحیح ثم نضرب المضروب فی المضروب فیه بطریق ضرب الصحاح فما حصل
فان اردنا نفرز عن بعضه ارقاما بعدة مجموع الاصفار التی تکون مع المخرجین
وذلک هو کسر حاصل الضرب من مخرج هو عدد مجرد تکون اصفاره بعدة
مجموع الاصفار المذکورة والارقام الباقیة من الحاصل هی الصحاح الحاصل

وان

وان اردنا نعبر عن ذلک الکسر انه کذا اعشار وکذا ثانی الاعشار وثالثه
علی قیاس ذلک حساب المنجمین **مثاله** اردنا ان نضرب اربع عشر وثلثة
اعشار فی خمسة وعشرین وسبعة اجزاء من ثانیه وضعناهما فی الشبکة ومیزنا بین
الصحاح والکسور باللون هکذا



ولما کانت الاصفار
التی مع المخرجین ثلثة اخذنا من یمین الحاصل ثلثة ارقام
للکسر والارقام الباقیة هی الصحاح فاثبتناها
وضعناها مع مخرج مجرد یکون معه ثلثة اصفار هکذا ٣٦٠ ٩ ٥ | ١٠ ٠ ٠ ٠ وان
اردنا وضعناه کما وضع تحت الشبکة فی سطر واحد وعبرنا عنه بانه ٣٦٨
صحاحا و٩ و٥ ثالث الاعشار

الباب التاسع فی القسمة

نوحد المخرجین ان اختلفا ونجنس الصحاح ان کانت معها وکذا الحکم فیما کان
احد المقسومین صحاحا فقط ثم نقسم کسر المقسوم علی کسر المقسوم علیه ونطرح المخرج
مثاله اردنا ان نقسم اسدس وخمسة اسداس علی ثلثة ارباع صورتهما ٣ ٥ ٦ | ٣ ٤
وبعد التجنیس واتحاد المخرجین صار هکذا ٣٤ ١٢ | ٩ ١٢ ثم قسمنا کسر المقسوم
وهو اربعة وثلثون علی کسر المقسوم علیه وهو تسعة وطرحنا المخرجین
صار ٣ ٧ ٩ وهو المط **مثال آخر** اردنا ان نقسم ثمانیة عشر صحاحا علی ثلثة وثلثة
ارباع صورتهما ١٨ ٥ ٥ | ٣ ٣ ٤ جنسنا المقسوم علیه وکذا المقسوم من جنس المقسوم علیه
بان ضربنا الثمانیة عشر فی الاربعة فصار هکذا ٧٢ ٤ | ١٥ ٤ ثم قسمنا کسر المقسوم
الذی هو اثنان وسبعون علی کسر المقسوم علیه الذی هو خمسة عشر وطرحنا المخرج
فصار ٤ ١٢ ١ وکان الکسر والمخرج الحاصل مشارکین فی الثلث رددناهما الیه
فصار ٤ ٤ ٥ وهو المراد

الباب العاشر فی استخراج

الضلع الاول من المضلعات ان کان الکسر والمخرج منطقین نسبت الی ضلع المخرج
ضلع الکسر صح

مثاله جذر هذا ٤/٩ هكذا ٢/٣ وضلع اول هذا ٥/٦ ١/٨ على انه مال مال هكذا
وان لم يكن كل واحد منهما منطقا نضرب الكسر في المخرج مرة للجذر ومرتين
للكعب وثلث مرات لمال المال واربع مرات لمال الكعب وهكذا
في ساير المنازل متزايدة واحدا واحدا ونأخذ ضلع الحاصل الاخير بالتقريب
على ما مر ونقسم هذا الضلع على المخرج اعني مخرج الكسر الذي نريد ضلعه فما خرج فهو
المط مثاله اردنا جذر خمسة اسداس وهي ٥/٦ ضربنا الكسر في المخرج حصل
ثلثون اخذنا جذره كان ٥/٥ قسمناه على المخرج الذي هو ستة خرج هذا ٥/٦ ٦
رددناهما الى اقل عددين على تلك النسبة صار ١٠/١١ وهو المط مثال آخر
اردنا الضلع الاول من الربع على انه مال مال صورته ١/٤ ضربنا الكسر في
المخرج حصلت اربعة اولا فضربنا الحاصل في المخرج ثانيا حصلت ستة عشر ضربناها
فيه ثالثا حصلت اربعة وستون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال بالتقريب
الاصطلاحي كان ٢/٥ قسمناه على المخرج الذي هو اربعة خرج هذا ٥٩ وهو
المط وان كان مع الكسور صحاحا فيستخرج الاول من الصحاح كما ذكرنا في
المقالة المتقدمة فما بقي من الصحاح والكسور هو كسر منكسر للمخرج الاصطلاحي فيعرف
على ما ذكرنا مثاله اردنا جذر سبعة وسدس خرج اثنان من الصحاح وبقي ثلثة
وسدس وهو كسر منكسر اذا نسب الى المخرج الاصطلاحي الذي هو خمسة و
صفناه هكذا ١/٦ فافردنا الكسر صار هكذا ٢٩/١٠ وهو المط مثاله اردنا
كعب ثلثين ونصف فوجدنا من الصحاح ثلثة وبقي ثلثة ونصف وهو
كسر منكسر منسوب الى المخرج الاصطلاحي الذي هو تسعة ومثلثه هكذا ٣/٣
وبعد افراد الكسر المنكسر صار هكذا ٣٧/٧٤ وهو المط ولو نجنس الصحاح والكسور معا ٢٣٧
ثم نأخذ ضلعه الاول كما ذكرنا في تحصيل ضلع الكسر فهو ادق مثاله يكون جذر سبعة

وسدس

31

وسدس المذكور هكذا ٢٧/٩٩ وكعب ثلثين ونصف المذكور هكذا ٣٤/١٢٧
واعلم ان كل عدد يضرب في مضلع منطق ويوخذ ضلع الحاصل ويقسم على ضلع
ذلك المضلع كان الخارج ضلع ذلك العدد ادق لو اخذ ضلعه كما كان وكلما
كان المضلع المضروب فيه اكثر كان الضلع الحاصل ادق ولو كان المضلع المضروب
فيه عقدا واحدا اي كان عددا مجردا كالمائة منطقة بالجذر وكالالف منطق بالكعب و
كعشرة الالاف منطقة بالجذر وضلع مال المال وعلى هذا القياس لكان اولى
واسهل اذ لا يتغير ارقام العدد وضلعه من الصحاح عن صورته ويكتفي في
هذا الغرض ان يضع على يمين احاد العدد اصفارا كثيرة لها نصف في طلب
الجذر وثلث في طلب الكعب وربع في طلب مال المال اي ينبغي ان يكون
عدد منزلة المضلع عادا لعدد الاصفار الذي الموضوعة على يمين العدد
المفروض وكلما كانت اكثر كان الخارج ادق ثم يستخرج ضلع ذلك العدد مع تلك
الاصفار على الرسم المعهود ونقسم على ضلع اول ذلك المضلع ويكفي في هذه
القسمة ان ناخذ ما وقع في سطر الخارج فوق عدد الاصل ونضعه مكان الصحاح
وما وقع فوق الاصفار الزايدة نضربه في المخرج الاصطلاحي ونزيد على الحاصل
ما بقي من العمل فما بلغ نضعه تحت العدد الصحيح موضع الكسر ونزيد على المخرج
الاصطلاحي اصفارا بعدد المراتب الواقعة فوق الاصفار الزايدة في سطر
الخارج ويكون جزءا من الاصفار الزايدة سيما لعدد منزلة المضلع اعني نصف
الاصفار الزايدة في الجذر وثلثها في الكعب وربعها في مال المال ونضعه موضع
المخرج ونرد الكسر والمخرج الى اقل عددين ان لم يكونا كذلك مثاله اردنا
جذر مائة وخمسة واربعين فرسمنا الجداول وعملنا كما ذكرنا سابقا فحصل
في سطر الخارج اثنا عشر وبقي من العدد واحد فعلم انه اصم فاذا اردنا

التدقيق وضعنا على يمين العدد عدة اصفار يكون لها نصف ولكن
اربعة اصفار وهيّ ما اربعة جداول اخرى للاصفار بلون اخر للتمييز

١		٢		٥		٤
١	٤	٩	٥	٥	٥	٥
		١	٢	٤	٨	٤
			٢	٣ ٤	٥	٤
		٢	٤			
	٢	٢	٧			
١						

وتممنا العمل هكذا فاخذنا من سطر الخارج ما وقع
فوق العدد الاصل وهو اثنا عشر ووضعناه موضع
الصحاح وضربنا ما وقع فوق الاصفار الزائد
وهو اربعة في المخرج الاصطلاحي وهو ٢٤٥٩٤ حصل
٩٦٣٦ زدنا عليه ما بقي من العمل وهو ٣٨٤ وضعنا موضع الكسر ثم بلغ ١٥٥٢٥
زدنا على يمين المخرج الاصطلاحي صفرين فصار ٢٤٥٩٠٠ وضعناه موضع
المخرج فصار هكذا ١٥٥ ١٢ ٢ ٥ ولما كان الكسر والمخرج مشتركين في سدس
العشر رددنا هما اليه فصار هكذا ١٦٧ ١٢ ٢٤٥٩٠٠ ٤٥١٩ وهذا على قاعدة المحاسبين
وان اردنا ناخذ ما حصل فوق الاصفار الزائد كسرا من مخرج هو الضلع الاول
من المضلع المضروب فيه وذلك واحد يكون على يمينه اصفار بعدد المراتب
التي وقعت فوق الاصفار الزائد في سطر الخارج لحصل المط لكن لا يكون
بتلك الدقة مثلا في الصورة المذكورة يكون الكسر اربعة والمخرج مائة وان
اردنا نعبر عنه مائة اربعة من ثاني الاعشار على قياس حساب المنجمين

الباب الحادي عشر في تحويل كسر من مخرج الى مخرج

اخر ولنقدم لذلك مقدمة وهي معرفة استخراج المجهول باستعانة الاعداد
الاربعة المتناسبة وهي اربعة اعداد يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة
الثالث الى الرابع فاذا كان احدها مجهولا والثلثة الباقية معلومة فنرسم خطين
متقاطعين على زوايا قائمة فنضع كل عدد منها في زاوية بحيث يكون المتناسبان
المعلومان يقعان في ضلع على الاستقامة والمعلوم من المتناسبين الاخرين

32

يقع في زاوية على استقامة نظيره ويبقى زاوية المجهول خالية فنضرب احد المتطرفين
المعلومين في الاخر ونقسم الحاصل على المعلوم الباقي فيخرج المجهول ولا بد ان يكون
المتطرفان المعلومان اما طرفين للاربعة المتناسبة او وسطين لها **مثاله**
اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة الى تسعة كنسبة اربعة الى اي عدد رسمنا
الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد الثلثة المعلومة هكذا

٥	٤
٩	

فضربنا احد المتطرفين المعلومين في الاخر وهما اربعة وتسعة حصل ستة وثلثون
قسمنا على الخمسة خرج سبعة وخمس وهو المجهول المط فان قيل نسبة خمسة
الى تسعة كنسبة اي عدد الى اربعة نضع الاربعة بازاء التسعة لانه نظيرها
في النسبة بين التسعة فيكون

٥	
٩	٤

المتطرفان المعلومان خمسة
واربعة فضربنا احدهما في الاخر حصل عشرون قسمنا على التسعة خرج اثنان
وتسعان وهو المجهول المط وقس عليه واذا عرفت ذلك فاعلم ان نسبة
الكسر المعلوم الى مخرجه المعلوم كنسبة الكسر المط الى مخرجه المط وهذه
اربعة اعداد متناسبة فاذا اردنا ان نحول كسرا من مخرج الى مخرج اخر فنرسم
الخطين المتقاطعين ونضع الكسر ومخرجه المعلومين في ضلع والمخرج الذي
نريد ان نحول الكسر اليه في جنب المخرج الاول اذ هو نظيره ونضرب
احد المتطرفين في الاخر اعني الكسر المعلوم في المخرج الذي نريد ان نحول
الكسر اليه ونقسم الحاصل على المخرج الذي كان كسرا معلوما منه فما خرج فهو
الكسر المط من المخرج المحوّل اليه **مثاله** اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي
اتساعا فرسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد هكذا

٥	
٧	٩

لان
نسبة الخمسة الى السبعة كنسبة المجهول الى التسعة ثم ضربنا الخمسة في التسعة حصل
خمسة واربعون قسمنا على السبعة خرج ستة وثلثة اسباع اي ستة اتساع

لعله المعلوم

المحوّل صح

وثلثة اسباع تسع ولو اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي بالدوانق والطساسيج والشعيرات وينبغي ان نعلم اولا ان مخرج الدوانق من دينار ستة ومخرج الطساسيج من دينار اربعة وعشرون ومن دوانق اربعة ومخرج الشعيرات من دينار ستة وتسعون ومن دوانق ستة عشر ومن طسوج اربعة فنضرب الخمسة في الستة التي هي مخرج الدوانق ونقسم الحاصل على السبعة مخرج اربعة ويبقى اثنان فالاربعة هي الدوانق والاثنان الباقيان نضربهما في الاربعة التي هي مخرج الطساسيج ونقسم الحاصل على السبعة يخرج واحد وهو طسوج ويبقى واحد ضربناه في الاربعة التي هي مخرج الشعيرات حصلت اربعة قسمناها على السبعة خرجت اربعة اسباع شعير فعلم ان خمسة اسباع هي اربعة دوانق وطسوج واربعة اسباع شعير وهو المطلوب وان اردنا بالعكس فنضرب الدوانق كم كانت في اربعة ونزيد عليه الطساسيج ونضرب المجموع في الاربعة فما حصل فهو كسر ومخرجه ستة وتسعون وان كان للشعير كسور لنضرب كل واحد من ذلك الكسر ومخرجه في مخرج كسر الشعير ليكون حاصل الكسر كسرا وحاصل المخرج مخرجا ونردهما الى اقل عدد بنسبتهما ان لم يكونا منه وقس عليه ان كان لكسر الشعير كسر **واما تحويل** الدوانق والطساسيج والشعيرات وغيرها الى الكسور المستعملة او الاعشارية فستورده في المقالة الثالثة ان شاء الله تعالى

(Left margin: فنزيد على حاصل ضرب الكسر كسور الشعير)

(Right margin:)

٤ دوانق
٤
١٦
١ طسوج
١٧
٤
٦٨ كسر
٩٦ مخرجه و ٧ مخرج كسر الشعير ٤ كسور الشعير

٦٨ × ٧ = ٤٧٦ ، ٩٦ × ٧ = ٦٧٢
٤
٤٨٥ / ٦٧٢ اعني ٥ ٤ / ٧

الباب الثاني عشر في كيفية ضرب الدوانيق

والطساسيج والشعيرات بعضها في بعض ولما اعتاد اكثر اهل السياقة وارباب المعاملات وعامة الانام باستعمال هذه الكسور فاوردنا مهنا جدولا مشتملا على حاصل ضرب هذه الكسور بعضها في بعض ليسهل

(Left margin: منه تحصيل حاصل الضرب وحاصل القسمة والحمد لله وحده)

33

١٩٦

	١	٢	٣	١	٢	٣	١	٢	٣	٤	٥	٦
دينار	٠										٠	١
دوانق	٠					٠	١	٢	٣	٤	٥	٠
طساسيج	٠		٠	١	٢	٣	٠					٠
شعيرات	١	٢	٣	٠								٠
دوانق	٠						٠	١	٢	٢	٤	٥
طساسيج	٠			٠	١	٢	٣	٢	٢	١	٠	٠
شعيرات	٠	[illegible]	٢	٣	٣	٢	١	٢	٠	١	٣	٠
دوانق من شعيرات	٥	٤	٣	٢	٤	٠	٢	٤	٠	٢	٤	٠
دوانق	٠						٠	١	٢	٢	٣	٤
طساسيج	٠				١	٢	٢	١	٠	٢	١	٠
شعيرات	٠	١	٢	٢	١	٠	٢	٢	٠	٢	١	٠
دوانق من شعيرات	٤	٢	٠	٤	٢	٠	٤	٢	٠	٤	٢	٠
دوانق	٠						٠	١	١	٢	٢	٣
طساسيج	٠			٠	١	١	٢	٠	٢	٠	٢	٠
شعيرات	٠	١	١	٢	٠	٢						٠
دوانق من شعيرات	٣	٠	٣									٠
دوانق	٠							٠	١	١	١	٢
طساسيج	٠				٠	١	١	٢	٠	١	٢	٠
شعيرات	٠		١	١	٢	٠	١	٢	٠	١	٢	٠
دوانق من شعيرات	٢	٤	٠	٢	٤	٠	٢	٤	٠	٢	٤	٠
دوانق	٠										٠	١
طساسيج	٠						٠	١	٢	٢	٣	٠
شعيرات	٠			٠	١	٢	٢	١	٠	٢	١	٠
دوانق من شعيرات	١	٢	٣	٤	٢	٠	٤	٢	٠	٤	٢	٠
طساسيج	٠						٠	١	١	٢	٢	٣
شعيرات	٠			٠	١	١	٢	٠	٢	٠	٢	٠
دوانق من شعيرات	٠	١	٢	٣	٠	٣	٠					٠
طساسيج من شعير	٣	٢	١									٠
طساسيج	٠							٠	١	١	١	٢
شعيرات	٠				٠	١	١	٢	٠	١	٢	٠
دوانق من شعير	٠	١	١	٢	٤	٠	٢	٤	٠	٢	٤	٠
طساسيج من شعير	٢	٠	٢	٠								٠
طساسيج	٠										٠	١
شعيرات	٠						٠	١	٢	٢	٣	٠
دوانق من شعير	٠		٠	١	٢	٣	٤	٢	٠	٤	٢	٠
طساسيج من شعير	١	٢	٣	٠	٠							٠
شعيرات	٠						٠	١	١	٢	٢	٣
دوانق من شعير	٠			٠	١	٢	٣	٠	٣	٠	٣	٠
طساسيج من شعير	٠	١	٢	٣	٢	١	٠					٠
شعيرات من شعير	٣	٢	١	٠								٠
شعيرات								٠	١	١	١	٢
دوانق من شعير				٠	١	١	٢	٤	٠	٢	٤	٠
طساسيج من شعير	٠	١	١	٢	٠	٢	٠					٠
شعيرات من شعير	٢		٢	٠								٠
شعيرات	٠										٠	١
دوانق من شعيرات	٠						٠	١	٢	٣	٤	٥
طساسيج من شعيرات	٠		٠	١	٢	٣	٠					٠
شعيرات من شعير	١	٢	٣	٠								٠

(Margin: دوانيق من شعير — شعيرات من شعير — ستان)

مثلا في الضرب اردنا ان نضرب خمسة دوانق وثلثة طساسيج وثلث شعيرات في اربعة دوانيق وطسوج وشعيرتين دفعة واحدة ولا بهذه الصورة وكتبنا كل واحد من المضروبين في يمين الجدول بحيث يكون كل واحد

	المضروب فيه	دوانيق	طساسيج	شعيرات	دوانيق ثواني	طساسيج ثواني	شعيرات ثواني
المضروب في اربعة دوانيق	في اربعة دوانيق	٣	١	١	٢		
	في طسوج	٥	٥	٣	٢		
	في شعيرين			١	٤		
المضروب طسوجات	في اربعة دوانيق		٢				
	في طسوج				٣		
	في شعيرين				١	٢	
المضروب شعيرات	في اربعة دوانيق			٢			
	في طسوج					٣	
	في شعيرين					١	٢
	الحاصل	٤	١	١	١	٢	٢

من احد المضروبين محيطا بجميع مراتب المضروب الآخر ثم دخلنا في الجدول واخذنا حاصل ضرب الدوانيق في كل واحد من اربعة دوانيق وطسوج وشعيرين التي كتبت في يسار المضروب ووضعنا في متن الجدول كل جنس في جدوله وكذا عملنا بالطساسيج وكذا بالشعيرات فاذا جمعناها وكل مرتبة جاوز عن مخرج طرحنا منه مخرجه وزدنا بعدد الطرح عليها في يمينه حصلت اربعة دوانيق وطسوج وشعير ودوانيق وطسوجان وشعيران

مثال في القسمة اذا اردنا قسمة هذا الحاصل على احد المضروبين وهو اربعة دوانيق وطسوج وشعيران رسمنا الجدول وكتبنا المقسوم فوق الجدول والمقسوم عليه في يمين الجدول بحيث يكون الدوانيق فوق الطساسيج وهي فوق الشعيرات هكذا

العدد في اربعة دوانيق	٤/٣	١/١	١/١	١/٢	٢	٢	
الباقي في العدد في طسوج	٥	٣	٣/٣	٥/٢	٢	٢	
الباقي في العدد في اربعة دوانيق		٤	٥/١	٣/٤	٢	٢	
الباقي في العدد في اربعة دوانيق		٢/٢	٢	٥	٢	٢	
الباقي في العدد في طسوج		٥	٢	٥/٣	٢	٢	
الباقي في العدد في شعيرين			٢	٢/١	٢/٢	٢	
الباقي في العدد في اربعة دوانيق			٢/٢	١	٥	٢	
الباقي في العدد في طسوج			٥	١	٥/٣	٢	
الباقي في العدد في شعيرين				٥	١/١	٢/٢	
لا يبقى شيء					٥	٥	

وطلبنا اكثر مفرد اذا ضرب في كل واحد من مراتب المقسوم عليه امكن نقصانه عن المقسوم فوجدناه خمسة دوانيق كتبناها يمين المقسوم عليه بحيث يحيط جميع مراتب المقسوم عليه ثم ضربناها في اربعة دوانيق اولا ووضعنا الحاصل

في شعيرين ص

تحت

34

تحت العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها اعني خمسة الدوانيق في طسوج ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي ثم ضربناها في شعيرين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ولما بقي بعد المضروب الثالثة شيء كتبنا مفردات المقسوم عليه تارة اخرى يمين الجدول تحت ما كتبناه اولا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلثة طساسيج كتبناها يمين المقسوم عليه وضربناها في كل واحد من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحاصل من العدد الباقي ثم بقي شيء كتبنا المقسوم عليه ثالثا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلث شعيرات وعملنا بها كما سبق فلم يبق شيء فالمكتوب يمين المقسوم عليه هو الخارج من القسمة وهذا يليق بمن لا يقدر على ما ذكرنا في الابواب المتقدمة

المقالة الثالثة

في طريقة حساب المنجمين وهي تشتمل على ستة ابواب الباب الاول في معرفة ارقامهم وكيفية وضعها ارقام اعدادهم على ترتيب حروف ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ وهي ثمانية وعشرون حرفا تسعة آحاد وتسعة عشرات وتسعة مآت وواحد الف ويركب باقي الاعداد من هذه الحروف فيقدم الاكثر على الاقل واذا تكرر عدد الالوف قدم عددها على حرف الغين وهي معروف بحساب الجمل مشهور مستعمل في الزيجات وساير كتبهم في العمل ولا يوضع نقط الباء والجيم والزاء والياء ولا يتم بدون الجيم لتميزه من الحاء واعلم ان محيط الدائرة يجزؤن بثلثمائة وستين قسما متساوية يسمون كل قسم درجة وكل ثلثين درجة من داير البروج يسمى برجا وهكذا من الدوائر التي في مفهومها حركة تجوزا سوى معدل النهار فيكون كل اثنى عشر برجا دورا ويقسمون كل درجة ستين قسما متساوية ويسمون

الدقايق وكل دقيقة بستين قسما متساوية ثانية وكل ثانية بستين ثالثة وكل ثالثة بستين رابعة وهكذا الى ما لا نهاية له والدرجات اما بوضع تركيب الحروف كما ذكرنا واذا جاوزت عن ثلثماية وستين تطرح عنها واما بوضع ماكان اقل من برج ويرفعون البروج الى عين الدرجات واذا جاوزت البروج عن اثنى عشر يطرحون عنها فى اكثر الحال ويضعون الدقايق على يسار الدرجات والثوانى على يسار الدقايق وعلى هذا بالغا ما بلغ فى جانب النزول وبمثل هذا فى جانب الصعود يرفعون فى محاسباتهم بكل ستين درجة اوغيرها من الاعداد الصحاح بواحد يسمى بالمرفوع مرة ويرفعون بكل ستين من المرفوع مرة الى المرفوع مرتين وبعدها على الولاء بالمرفوع ثلث مرات ثم اربع مرات وهكذا وبعضهم يسمونها بالمرفوع والثانى والثالث والرابع الى ما لا نهاية له ومواضعها فى الكتابة على يمين الدرج على الولاء فكما ان فى الحساب بالارقام الهندية نرفع بكل عشرة الى اليسار فههنا نرفع لكل ستين الى اليمين وكما ان هناك يسمى اول مراتب الصحاح بالاحاد فههنا يسمى بالدرج باسم المكان وكما ان سلسلة المراتب هناك كانت واحدة فههنا سلسلتان احدهما فى جانب الصعود والاخرى فى جانب النزول والدرج وسط بين سلسلتين ونحن جعلناها هناك ايضا سلسلتين فمراتب السلسلتين كلها متوالية على نسبة واحدة ويضعون فى كل مرتبة لا يكون فيها العدد صفرا لئلا تختلط واذا وضعوا الارقام فى الجدول يكتبون اسامى كل مرتبة فوق الجدول بازاء تلك المرتبة ولا يقنعون باولى المراتب او اخيرتها لتعيين البواقى الا اذا كانت القرينة دالة عليها ويسمى مفردا ما كان فى مرتبة واحدة فى اى سلسلة كان ومجردا

ماكان

ب التفريق

ماكان عقدا واحدا ومركبا ماكان فى مرتبتين او ازيد

الباب الثانى فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما التضعيف فيضع الارقام ويبدا من اليسار ويضعف ما فى كل مرتبة ويضع الحاصل تحته ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ويرفع الستين بواحد الى حاصل تضعيف ما فى يمينه ويكون رفع الدرجات الى البروج بكل ثلثين درجة **مثاله** اردنا ان نضعف سبعة بروج وثمان عشرة درجة واربعين وعشرين دقيقة وسبعة ثوان وثلثا وخمسين ثالثة وضعناه هكذا فى الجدول ولوحظ من كل مرتبتين خطا فهو اولى فبدانا من

بروج	درج	دقايق	ثوانى	ثوالث
ز	يح	كب	ط	نح
ح	و	مد	يط	مو

اليسار وضعفنا نح حصل مو وضعنا مو تحت نح وحفظنا الالف فى الذهن للرفع ثم ضعفنا ط حصل يح زدنا عليه الواحد المحفوظ فى الذهن حصل يط وضعناه تحت ط ثم ضعفنا كب صار مد وضعناه تحت كب ثم ضعفنا يح وهو درج يرفع منها ويبقى و وضعناه تحت يح وضعفنا ز البروج واسقطنا الدور من الحاصل بقى ب زدنا عليه الواحد الذى حصل بالرفع بلغ ح وضعناه تحت ز فما حصل تحت العدد فهو المطلوب **واما التنصيف** فيبدا من جانب اليمين وينصف ما فى كل مرتبة ويضع نصفه تحته ان كان زوجا والا الصحيح من النصف ويحفظ الكسر النصف الذى مع الصحيح ان كان من جانب عشر فى الذهن والا يحفظ بلثين فى الذهن حتى اذا انصف ما فى يساره يزيد المحفوظ على نصفه ان كان فى يساره عدد والا يضع المحفوظ تحت يساره **مثاله** هكذا

ز	يح	كب	ط	نح
ح	كد	يا	د	نول

واما الجمع فان كان المزيد والمزيد عليه غير متفقين فى واحد من المراتب يضع ماكان مراتبه اعلى ثم مراتب الاخر على يمينه ويربط بينهما بالاضافة ان احب وهو ظ وان كانا متفقين فى المراتب او فى بعضها يضعهما بحيث

يكون البرج حذاء البروج والدرج حذاء الدرج وكذا كل مرتبة حذاء جنسه ثم نبدا
من الجانب الايسر ونزيد ما في كل مرتبة على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما
ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ونرفع الستين بواحد الى اليمين
كما ذكرنا في التضعيف ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتميز مثاله هكذا

علامات المراتب	[illegible]
العددان اللذان نريدان لجمعهما	قصسع ما ل / زعدك لح م
الحاصل	قنولح نه س

مثال اخر فيما لا يقع الدرج البروج هكذا

اسامي المراتب	بروج	درج	دقايق	ثواني
العددان اللذان نريدان لجمعهما	د ط	كه نه	م كب	لح ح
الحاصل	ب	نا	ب	كا

مثال اخر في جمع الاعداد الكثيرة هكذا

اسامي المراتب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاعداد التي نريدان نجمعها	ك ش ل	لح ه ر	م لح نو	نا لو ي
الحاصل	الح كو		نه	لز

في الجمع وبدانا
كل مرتبة من
منه وان لم يمكن

اما التفريق فنضع العددين كما ذكرنا
من الجانب الايسر وننقص ما في
المنقوص مما يحاذيه من المنقوص
نقصان ما في مرتبة مما يحاذيه ناخذ واحدا مما في يمين المنقوص منه فيكون بالنسبة
الى تلك المرتبة ستين فننقصه منه ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه
مثال اردنا ان ننقص هذا العدد د كب يا ح ثانية عن هذا ح ط ح نه ثانية وضعناهما
كما ذكرنا وبدانا من اليسار ونقصنا ح عن نه بقي ب وضعناه تحته ولم يمكن
نقصان يا من ح اخذنا من ط واحدا كان ستين بالنسبة الى المرتبة ح ونقصنا يا
منه وما بقي زدنا عليه ح صار نب وضعناه تحت ح ولا يمكن نقصان كب عن ح
الباقي اخذنا من البروج واحدا كان ثلثين درجة نقصنا كب منه وما بقي زدنا
على ح الباقي عن ط صار لو وضعناه تحت ط ثم نقصنا د عن د الباقي من
البروج بقي ح وضعناه تحت ح هكذا

الباقي	[illegible]	
ح لو نب ب	ح ط ح نه / د كب يا ح	بروج درجات دقايق ثواني

والمنقوص منه متنقصين في المراتب او
احد مراتب المنقوص منه واحدا ونضع على
وان لم يكن المنقوص
في بعضها ننقص من
يسارها نط واحدا

عن ط صح

بعد

بعد واحد الى ان يبلغ الى مرتبة تكون احد مراتب المنقوص فنضع هناك
س ثم ننقص المنقوص من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص
سادسة عن كب لح لط ثانية عملنا هكذا

كب لح نط نط نط س
سادسة
كب لح نط مه لد س

ومن يقدر على هذه الاعمال لم يحتج الى وضع الاعداد ووضع الحواصل تحتها
او فوقها بل ينظر الى الجداول التي فيها الاعداد ويضع الحواصل في جداول
اخرى لكن للمهندسين في المعلمين هكذا اسهل فلهذا بسطنا الكلام فيها

الباب الثالث في الضرب

وهو موقوف على معرفة
جدول الستيني ومعرفة جنسية مراتب حاصل الضرب فجدول مقسوم في
الطول والعرض ستين قسما والارقام الستينية موضوعة على فوقه و
يمينه كل رقم محاذ لقسم من الاقسام وحاصل ضرب بعضها في بعض موضوع
في البيت الذي يكون ملتقا المضروبين في مرتبتين ايسرهما مبسوط و
ايمنهما مرفوع ولو كان صفرا والجداول الطولية موسومة بالارقام التي
فوقها وبعض يفرز بعضها عن بعض بحيث يكتب في ستين صفحة ليقل وقوع
الغلط واما معرفة جنسية المراتب فكما ان نسبة الواحد الى احد المضروبين
كنسبة المضروب الاخر الى حاصل الضرب يكون نسبة مرتبة الدرج الى مرتبة
احد المضروبين كنسبة مرتبة المضروب الاخر الى مرتبة حاصل الضرب لان المراتب
كلها متوالية في النسبة فيكون بعد مرتبة احد المضروبين عن مرتبة الدرج كبعد
مرتبة الحاصل من الضرب عن مرتبة المضروب الاخر فاذا اخذنا للدرج صفرا
وللمرفوع والمبسوط والدقيقة واحدا وللثواني والثانية اثنين وللثوالث والثالثة
ثلثة وعلى هذا القياس فهي ابعاد المراتب عن الدرج فسمي اعداد المراتب
ثم اذا ضربنا مفردا في مفرد نجمع عددي مرتبتي المضروبين ان كانا في احد

اما جدول الستيني ه

طرفی الدرج فالمجموع عدد مرتبة الحاصل من ذلك الطرف و ناخذ الفضل بينهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة في الطرف الذى له الفضل وقد وضع جدولا لمعرفة مرتبة حاصل الضرب سنوردها **مثاله** اردنا ان نعرف ان الحاصل من ضرب **كد** دقيقة في **نه** رابعة اى رقم من اى مرتبة دخلنا في جدول الستين فوجدنا في ملتقاهما **كح** مرفوعا ومبسوطا ولان الدقيقة والرابعة في طرف واحد من الدرج جمعنا عددهما فكان خمسة وهى عدد المرتبة الخامسة فعلم ان **ح** المبسوط في المرتبة الخامسة و يكون **ك** المرفوع في المرتبة الرابعة وان اختلف طرفا المضروبين كضرب **كد** دقيقة في **نه** مثالث اخذنا الفضل بين الواحد والثلثة كان اثنين والفصل في طرف الصعود فيكون **ح** المبسوط في المثانى **ك** المرفوع في المثالث وبعد تقدم هذه المقدمة اذا اردنا ان نضرب مفردا في مركب ندخل في جدول الستين ونضرب ذلك المفرد في كل واحد من مفردات الاخر على الولاء ونضع الحاصل بحيث يكون المرفوع من كل واحد محاذيا لثانى يسار فيحصل في اكثر الحال سطران نجمعهما كما هو عمل الجمع ونعرف حصة المرتبة الاخيرة او مرتبة اخرى كما ذكرنا لنعرف البواقى **مثال** اردنا ان نضرب **لو** دقيقة في **كا لح نه** ثانية دخلنا في جدول الستين واخذنا من جدول **لو** منه بازاء **كا** كان **ب لو** وضعناه وبازاء **لح** كان **ب ح** وضعناه تحت **لو** **ح** على يسار ثم وضعنا للصفر في احد المرفوع **ح** و الاخر على يسار ده واخذنا بازاء **نه** كان **لح لو** وضعنا **لح** تحت الصفر و**لو** على يسار فحصل سطران جمعناهما هكذا

ب	لو	يه	نه
ـ	ح	لح	لو
ب مو	ح	لح لو	**ثالثة**

ولما كان المفرد المضروب دقيقة و اخر مراتب المضروب فيه ثانية فيكون اخر مراتب الحاصل من الضرب وهو **لو** ثالثة ولو شئنا نضع المرفوع والمبسوط في كل

ضرب مساطرين اما بان يضع المبسوط تحت يسار المرفوع ويتم العمل هكذا

نب	سـ	يه	لح
لو	ح	يه	لو
ب مو	ح	لح	لو **ثالثة**

واما بان يضع المبسوط فوق يسار المرفوع ويتم العمل هكذا

لو	ح	يه	لو
نب	سـ	يه	لح
ب مو	ح	لح	لو **ثالثة**

وايضا يحصل المط بان نضرب المفرد المذكور في آخر مراتب المضروب فيه ونضع المبسوط الحاصل ونحفظ مرفوعه في الذهن ثم نضرب المفرد المذكور فيما يتقدم على آخر مراتب المضروب فيه ونجمع مبسوط الحاصل مع المحفوظ ونضعه على يمين الموضوع اولا ونجمع مرفوعه مع مبسوط حاصل ضرب ذلك المفرد في ما يتقدم على متقدم آخر مراتب المضروب فيه وهكذا الى ان تم **مثاله** اردنا ان نضرب **كد** درجة في **لح مه لو مح** ثالثة دخلنا في جدول **كد** فكان بازاء **مو** من المرفوع والمبسوط الذى **لح كد** وضعنا **كد** المبسوط وحفظنا **لح** المرفوع على المبسوط الذى بازاء **لو** الذى هو **كد** حصل **مب** وضعنا على يمين **كد** وجمعنا مرفوعه وهو **يد** مع مبسوط ما هو بازاء **مه** اعنى **مح** فصار **ا ب** وضعنا **ب** يمين **مب** وجمعنا الواحد المرفوع مع المرفوع الذى هو **يو** فصار **يز** زدنا على المبسوط الذى بازاء **لح** الذى هو **يب** فصار **كط** وضعناه يمين **ب** و وضعنا **ز** المرفوع يمين **كط** هكذا **ز كط ب مب كد** ثالثة وهو المط وهذا الطريق اسهل عند من كان له جريان في العمل عن قدرة على الحساب واذا اردنا ان نضرب مركبا في مركب نرسم الشبكة كما ذكرنا الان فها هنا نرسم الخطوط المورية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليسرى والتحتانية اليمنى ونضع المضروبين فوق الشبكة على الولاء والاخر على يمينها بحيث يكون المرتبة العالية فوق السافلة ونضع حواصل ضروب المفردات بعضها في بعض في المربعات بحيث يكون المرفوع في المثلث الفوقانى والمبسوط في التحتانى من ذلك المربع ثم نضع ما في المثلث التحتانى في الذى في الزاوية اليسرى التحتانية من الشبكة

آحدهم

تحته بعينه وهو المبسوط الذى حصل من ضرب اخر مراتب المضروب فى اخر مراتب
المضروب فيه ونكسر ستان اسم مرتبته ثم نجمع ما بين الخطين المورمين الذين
بعدها ونضع الحاصل على يمين ما وضعنا اولا فى سطر الحاصل ان كان اقل
من ستين والا ما زاد عليه ونرفع لكل ستين واحدا الى حاصل السطر المورب
الذى بعده وهكذا نجمع فى كل سطر مورب الى ان يتم العمل فما حصل تحت الشكل



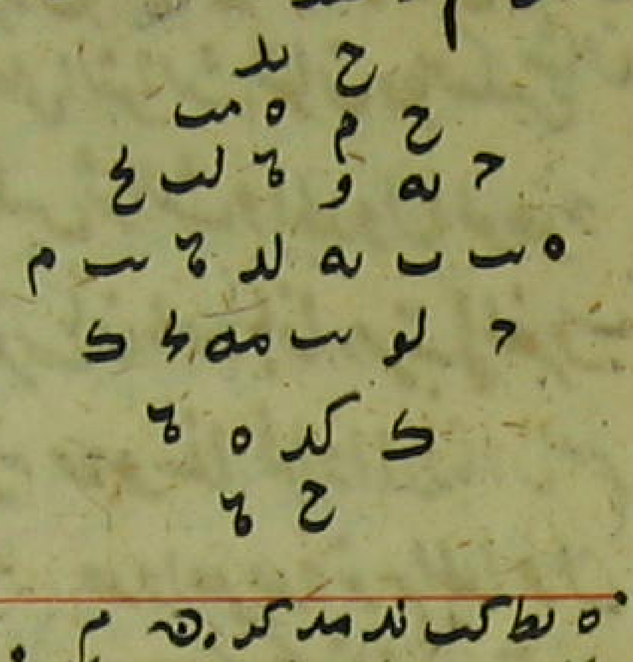
فهو المطلوب **مثال** اردنا ان نضرب كد نه م لح ثالثة
فى لح ط نا ك دقيقة عملنا كما ذكرنا فما حصل تحت الشكل
هو المطلوب ولان اخر مراتب احد المضروبين مالثة واخر الاخر
دقيقة وهما فى طرف احد المجموع عددهما اربعة فعلم ان
اخر مراتب الحاصل رابعة واوله سالث لانه مرفوع
حاصل ضرب المثانى فى الدقيقة واما الضرب بالشكل المورب فنرسمها على ما ذكرنا بعينه
فى الباب الثالث من المقالة الاولى ونضع المضروب والمضروب فيه على ضلعى
المقومات مبتدئا من اليمين الى اليسار ونرسم المربعات بالحواصل ونجمع ما فى
السطور الطولية كما هو عمل الجمع ونعيد المثال المضروبين المذكورين لسهولة
فهم المبتدى هكذا



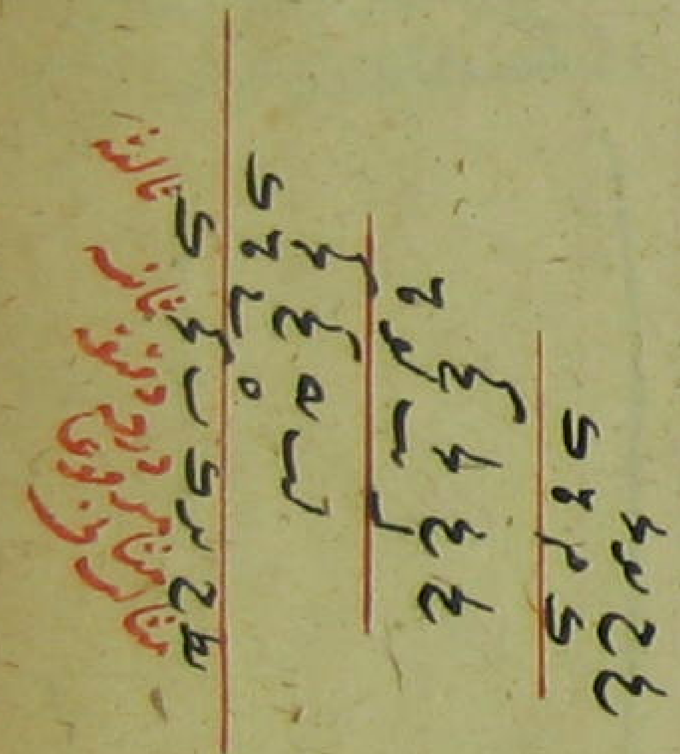
هذا النوع من غير رسم
ما كان فى اول مراتب
من مفردات المضروب فيه
الى اليسار بحيث
نوع اخر مستنبط عن
الشكل هذا نضرب
المضروب فى كل واحد
على الولاء من اليمين
يكون مرفوع حاصل الثانى
تحت مبسوط الاول ومرفوع الثالث تحت مبسوط الثانى وعلى هذا ثم هذا نضرب ما
فى ثانى مراتب المضروب فى كل واحد مما فى مراتب المضروب فيه على الولاء ونضع

الكامل

الحاصل الاول بحيث يكون مرفوعه فوق مبسوط حاصل ضرب المفردين الاولين من
المضروبين ومرفوع الحاصل الثانى تحت مبسوط الحاصل الاول وعلى هذا الى
ان يتم ونعيد للمثال العددين المذكورين ايضا للغرض المذكور هكذا



ولو رسم لهذا النوع جداول طولية وعرضية
ونضع الارقام فيها فهو اولى ولا يجب
ان يكون كل رقم فى بيت بل يكفى ان
يكون كل اربعة ارقام فى بيت **نوع اخر**
وهو ان نضرب كل واحد من مراتب
المضروب على الولاء فى جميع المضروب فيه لطريق ما كان احد المضروبين مفردا فيحصل
فى كل ضرب فى الاكثر الحاصل سطران وينبغى ان نضع ارقام كل السطرين الذين حصلا
من الضرب على الولاء بحيث يقع اول مراتبه محاذيا لثانى مراتب السطرين المتقدمين
عليهما فيحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما سبق **مثال** اردنا ان نضرب
كد مسله ما ... فى **نه كو ح م** دقيقة عملنا **لح لو** كما ذكرنا هكذا



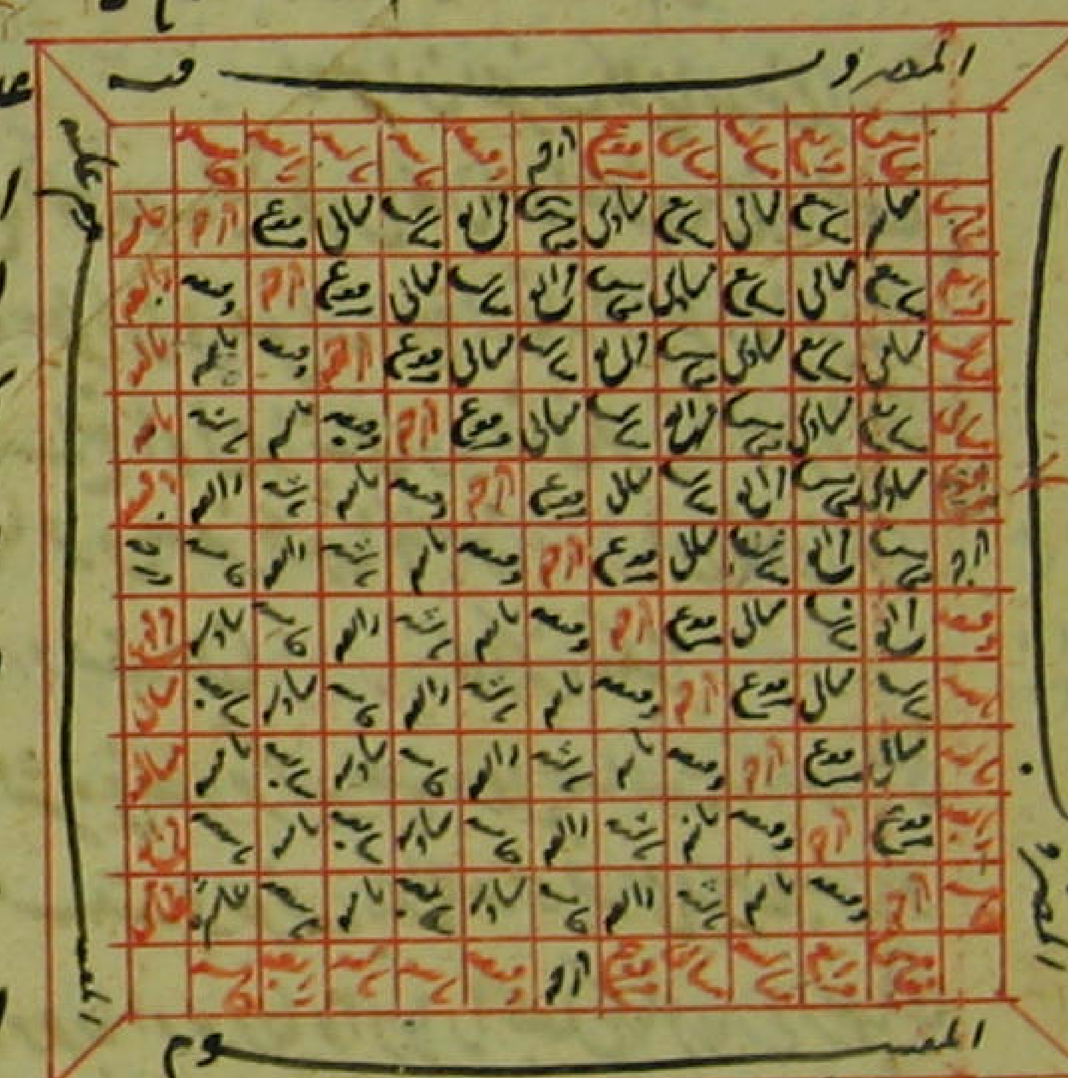
وان اردنا ضرب اعداد كثيرة فى عدد مركب نضع جدول لضاعف هذا العدد اعنى
المضروب فى الدقوم الستينية ونضرب تلك الاعداد فيه على قياس ما سبق و
ان كان احد المضروبين زوجا او زوجا وادوارا نجعل كلها درجات ونرفعها الى
المرفوع والثانى الى حيث يبلغ ثم نضرب كما ذكرنا وميزان الاعمال بهذه الدقوم
يحصل بطرح **نط** من العدد مرة بعد اخرى والباقى كما سبق

الباب الرابع

فى القسمة كان نسبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة مرتبة الخارج
من القسمة الى مرتبة الدرج فيكون بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه كبعد
مرتبة الخارج من القسمة عن مرتبة الدرج فاذا اخذنا الفصل بين عددى مرتبتى

مرتبه

المقسوم من ان كانا فى طرف واحد من الدرج وجمع بينهما ان اختلفا فاصل
عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة الصعود ان كانت مرتبة المقسوم
فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة النزول مثلا قسمة المساوى على المثانى
رابع وبالعكس روابع وقسمة الدقايق على الثوالث مثان وبالعكس ثوان
وقسمة الثانى على الدقائق مثالث وبالعكس ثوالث والجدول الموعود
اوردناه ههنا يعرف منه مرتبة حاصل الضرب بان ما حصل بازاء مرتبة المضروب
والمضروب فيه او المقسوم والمقسوم عليه فهو هذا ثم اذا اردنا ان نقسم
عددا على عدد نرسم الجداول



الطولية كما ذكرنا فى الرقوم
الهندية بعد ما كان المقسوم بين
اكثر مراتبا والاولى ان يكون
بعدد مراتب المقسوم عليه بزيادة
واحد ولو كان اقل من مراتب
المقسوم بيلا يعطل بعض الجداول
عن العمل ونضع المقسوم على اعالى
الجداول والمقسوم عليه اسافلها
بحيث يكون اول مراتب احدهما محاذيا لاول مراتب الاخر ان كان المقسوم عليه
اقل مما يحاذيه من المقسوم عددا او مساويا والا نضعهما بحيث يكون اول
مراتب المقسوم عليه محاذيا لثانى مراتب المقسوم ثم نطلب اكثر مفرد اى رقم
واحد من الارقام الستينى يمكن ان نضربه فى كل واحد مما فى مراتب المقسوم
عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه وطريقه ان ندخل باول مراتب المقسوم عليه فى

وخارج القسمة

فهو الملط

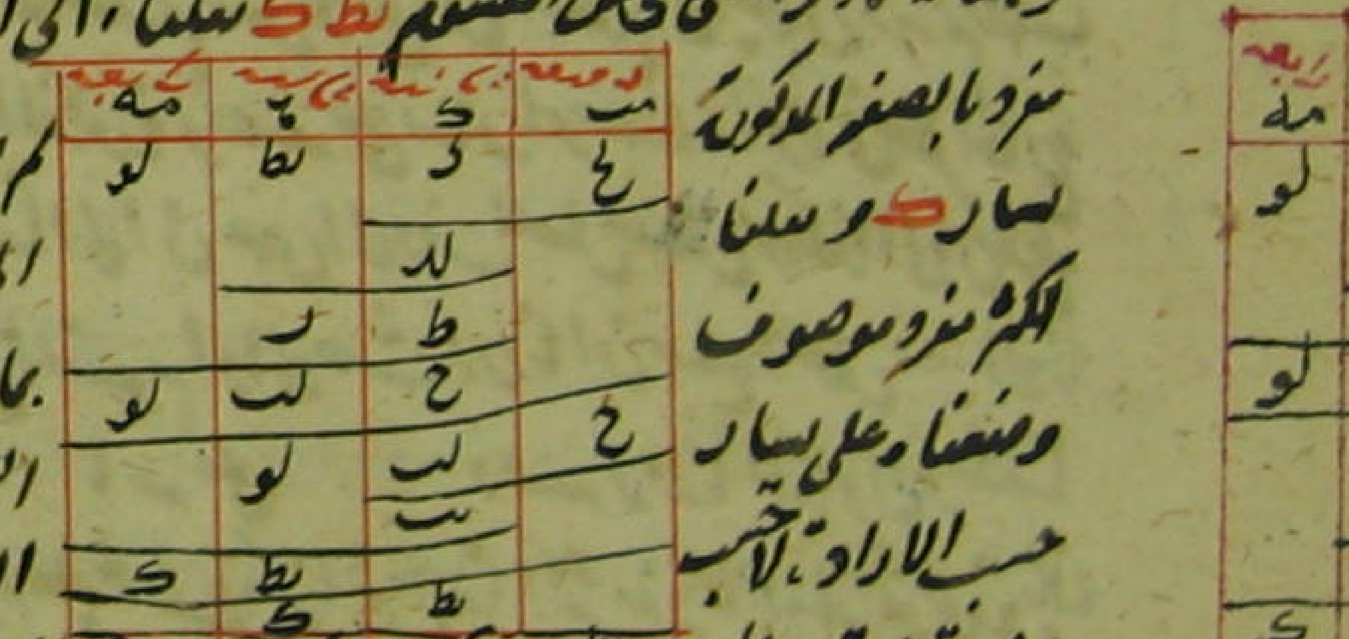
اى الذى فيه بعضها مما يحاذيه من مرفوعاته ومبسوطاته اكثر عدد يمكن ان ينقص

39

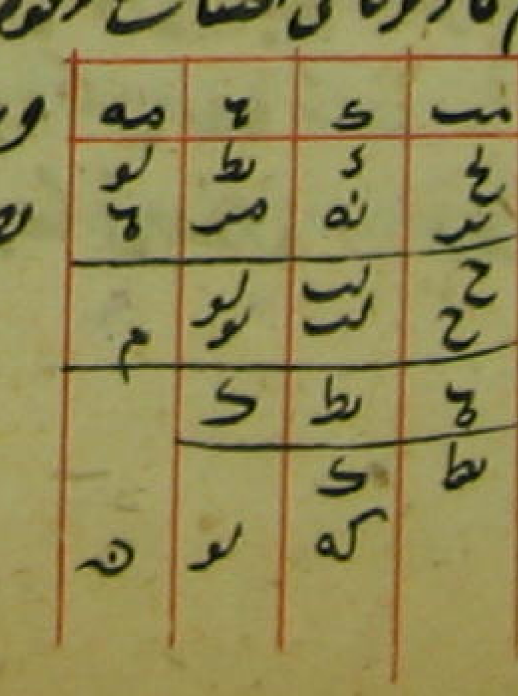
جدول الستين ونطلب فى مرفوعاته ومبسوطاته اكثر عدد يمكن ان ننقصه
مما يحاذى اول مراتب المقسوم عليه من المقسوم ومما على يمينه ان كان فى يمينه
شى فاذا وجدنا نأخذ بازائه ما كان على الحاشية فهو المفرد المطلوب ان لم يكن
فى ثانية مراتب المقسوم عليه عدد وان كان فيه عدد نمتحن ما وجد على الحاشية
فان صلح لذلك والا ننقص منه واحدا او اكثر حتى نجد ما صلح لذلك وهو ما يخرج
فيما بين ما وجد على الحاشية المذكورة وما وجد بالشرط المذكور على حاشية جدول
زاد عددها فوقه على اول مراتب المقسوم عليه بواحد فاذا وجدناه نضعه فى
سطر الخارج كيف كان وندخل به فى جدول الستين ونضربه فى كل واحد من
مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه ومما على يمينه ونضع الباقى
تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة او نضربه فى جميع مراتب المقسوم عليه بطريق ما
كان اصل المضروب مفردا ونضع الحاصل تحت المقسوم بحيث يكون اخر مراتبه
محاذيا لاخر مراتب المقسوم عليه وننقصه من المقسوم ونضع الباقى تحته
بعد ان نخط بينهما فاصلة ثم ننقل ما يبقى من المقسوم الى الجهس مرتبة ثم نطلب
اكثر مفرد بالصفة المذكورة ونضعه على يسار ما وضعناه اولا فى سطر الخارج
ونعمل كما عملنا اولا الى ان ينتهى الى وقف العمل فننقل وهكذا الى ان ينقطع
القسمة بان يفنى المقسوم او الى حيث اردنا ان نقطع العمل مثاله اردنا
ان نقسم يح د يط لو بانه على كه لو مح وضعه رسمنا الجداول ووضعنا
المقسوم والمقسوم عليه حسب ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة بان
دخلنا بما فى اول مراتب المقسوم عليه وهو كه فى جدول الستين وطلبنا
فيه اكثر عدد يمكن نقصانه عن يح د موجودا فيه بازاء يح من الحاشية
وطلبنا ايضا فى جدول كو وجدناه بازاء ما فاذا ... بما هو مما

اى بشرط كونه بازاء اكثر عدد
من المرفوعات والمبسوطات يمكن
ان ننقصه مما يحاذى الى اخره
لمحرره

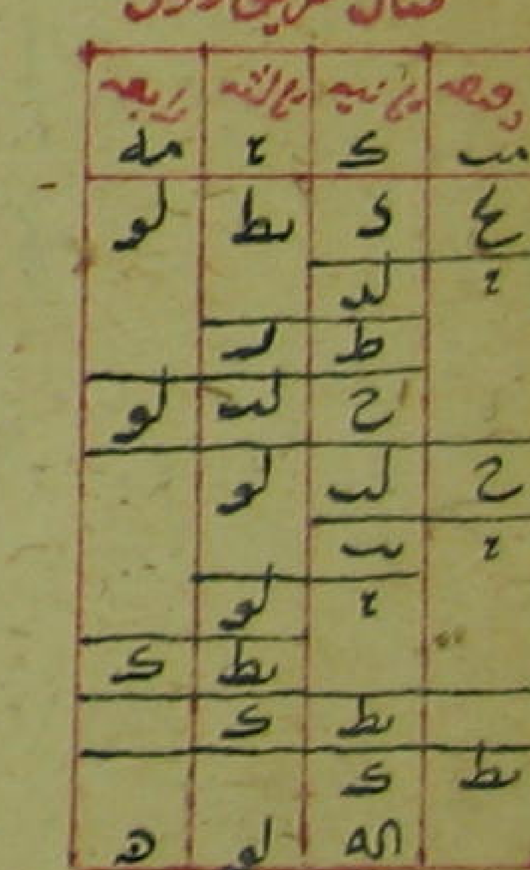
في بيتها وجدنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة مب وضعناه فوق الجدول الهاكل
سطر الخارج ووضعناه في جدول السطر اعني خطنا في جدول مب
فبحسب الطريق الاول اخذنا مثله بازاء كه كان بزء نقصناه عن لح د بقي لد
وضعناه تحت د بعد الخط الحاصل بالجدول على محور تحت لح د واما
لد ولان المبسوط من لح د هو الذي قسمناه على كه وهو المرفوع مرة
تكون مب الخارج دفعة ثم اخذنا مثله بازاء لو كان كه س ونقصناه عن
لد لط بقي ط د وضعنا ط تحت لد و د تحت لط تحت يكونا في سطر واحد
تحت الخط الحاصل ثم اخذنا بازاء ه كان له ه نقصناه عن ط د لو بقي
ح لب لو بان نقصنا الصفر عن لو بقي بحاله ثم نقصنا له عن د بان اخذ من
ط واحد فوزناه بسبب على د ونقصنا له من المجموع بقي لب وبقي في يمينه
ح فصار ما بقي من المقسوم اعني ح لب لو الى اليمين مرتبة ثم طلبنا اكثر
عدد مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه ك وضعناه في سطر الخارج على يسار مب
وعملنا به كما ذكرنا حتى بقي من المقسوم لط ك نقلناه الى اليمين وطلبنا اكثر
مفرد بالصفة المذكورة
يسار ك و نقلنا
الاكثر مفرد موصوف
وضعناه على يسار
حسب الارادة الاحسب



ثم نجد وضعنا صفرا على
المقسوم بانا ثم طلبنا
بما سبق وجدنا مه
الصفر وبقطع العمل به
الواجب ومن اراد
ان يعمل المقسوم عليه بدل المقسوم كما ذكرنا في الحساب الرقوم الهندية يجوز
واما مثال الطريق الثاني فهكذا وهذا اولى
واسهل وشرح عمله وما عمل بجدول تضاعف المقسوم



مثال الطريق الاول



علية

علية لا يخفى على الفطن

الباب الخامس في استخراج الضلع

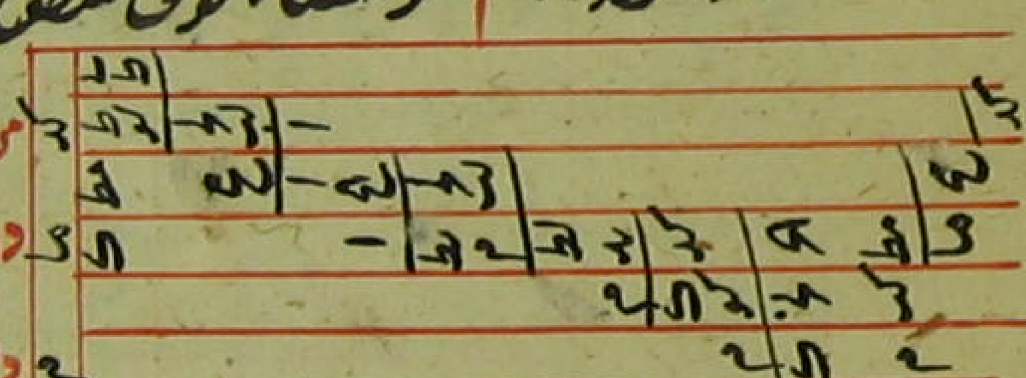
الاول من المضلعات كل عدد مفرد يضرب في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل
الثاني وهكذا الى ما لا نهاية له ويزاد عدد مرتبة ذلك المفرد على نفسه ثم على
المجموع ثم على المجموع الثاني وهكذا الى ما لا نهاية له فهذه الاعداد على التوالي اعداد
مراتب تلك الحواصل على التوالي كل لنظيره على ما عرفت ان عدد مرتبة حاصل الضرب
بقدر مجموع عددي مرتبتي المضروبين ان كانا في طرف واحد من الربع ولا محالة
يحصل هذه الاعداد ايضا من ضرب عدد مرتبة ذلك المفرد في عدد مرتبة كل
مضلع ومن هذا علم ان كل مضلع من المضلعات يوجد في المرتبة التي اذا قسم
عددها على عدد منزلته لم يبق شيء اي بعد عدد منزلته عددها او يساويها ان كان
لها عدد ويقال انها منطقة بذلك المضلع وما لا ينقسم اصم به والخارج من القسمة
هو عدد مرتبة الضلع الاول من ذلك المضلع فمرتبة الربع منطقة بجميع المضلعات
ولا ينطق المرفوع والدقائق بشيء منها والمثاني والثواني منطقان بجذر لانه
والمثالث والثوالث بكعب والمرابع والروابع بمال مال وجذر ايضا و
المخامس والخوامس بمال كعب والمسادس والسوادس بكعب كعب وبجذر
وبكعب ايضا وعلى هذا القياس فاذا اردنا ان نستخرج من عدد ضلعه الاول
على انه مضلع مفروض نضع العدد ونخط فوقه خطا عرضيا وبين كل مرتبتين
خطا طوليا ونعرف المراتب المنطقة مثناة لتميز الادوار بعضها عن بعض ثم
الدور الايسر بالجداول ان لم تكن تاما ولو اردنا نلحق به ادوار آخر
وازيد فرسه اخر كل دور من المنطقة بالمضلع المفروض والباقية اصم و
نرسم الجداول في الطول صفوفا بعدد منزلة المضلع المفروض بكتب اسماؤها
على ايمنها كما سبق في المقالة الاولى ثم نطلب اكثر مفرد يمكن نقصان مضلعه

بخطوط

المفروض عما كان في الدور الاول من العدد اعني الدور الايمن فاذا وجد
نضعه في سطر الخارج فوق المنطق الاول اي فوق جدول الاخر من الدور
الاول وتحته في اسفل صف الضلع ونضع مضلعاته المتوالية في اسافل
الصفوف على التوالي الى ان يقع مضلعه المطلوب تحت العدد وتحت يقع آخر
مراتبها في جدول اخر الدور ليكون محاذيا لما وضع في سطر الخارج وننقصه عما
يحاذيه من العدد ثم نزيد المفرد الفوقاني على التحتاني الذي في صف الضلع مرة
لصف ثاني العدد ونضربه في المجموع ونزيد الحاصل على ما في صف المال ونضربه في
هذا المجموع ونزيد على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف ثاني العدد ثم نعمل هكذا لصف
ثالث العدد وهكذا الى ان ننتهي الى صف الضلع ثم نزيد الفوقاني على ما في صف
الضلع لاجله وننقل ما في ثاني العدد بمرتبة الى اليسار وما في ثالثه بمرتبتين وما في
رابعه بثلث مراتب هكذا الى ان ننتهي لصف الضلع فننقل بعض الصفوف التي
تحت صف العدد ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة فاذا وجد نضعه فوق
المنطق الثاني وتحته في صف الضلع على ايسر ما وضع فيه ونضربه فيما وضع فيه و
نزيد الحاصل على ما فوقه ثم فيما فوقه ونزيد الحاصل على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ
صف ثاني العدد ونضربه فيما فيه وننقص الحاصل عما في صف العدد ثم نعمل لصف
صف كما ذكرنا للنقل ونعمل على ما سبق وهكذا نعمل في كل دور على قياس ما قلنا
في المقالة الاولى الى ان يفنى العدد او الى حيث شئنا ان نقطع العمل فما حصل
في سطر الخارج فهو الضلع الاول لذلك المضلع تحقيقا ان لم يبق في صف العدد
شيء والا يكون تقريبا فظاهر ان كلما نزاد مراتب سطر الخارج في سلسلة المنزول كان
ادق واذا انقسم عدد كل واحد من المراتب المنطقة على عدد منزلة المضلع المفروض
فالخارج من القسمة هو عدد مرتبة المفرد الذي وضع على فوق تلك المرتبة فلنكتب

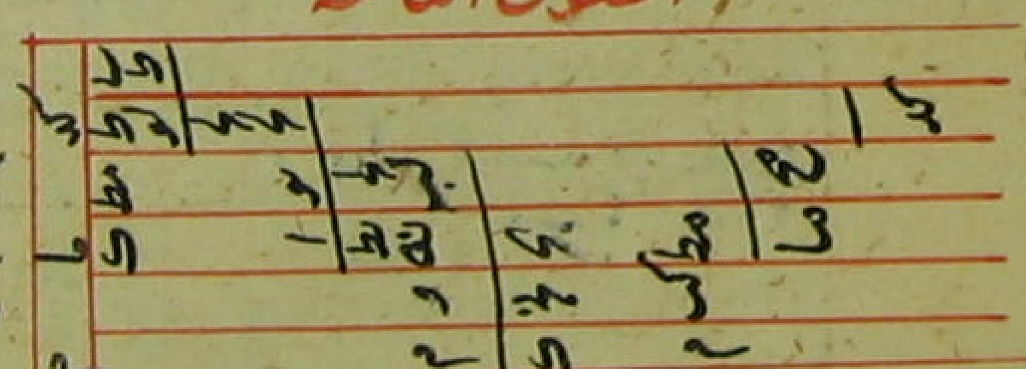
نوقه

نوقه والدرجة تقع فوق الدرجة مثاله اردنا ان نستخرج جذر سا ط مط ك
درجة وضعناه ورسمنا الجداول الطولية وفصلنا الادوار بالخطوط المثناة
كما ذكرنا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه كد وضعناه فوق المنطق
الاول وهو ط وتحتاني اسفل الجدول وضربناه في نفسه حصل ط لو نقصناه
عما يحاذيه اعني عن سا ط بقي ل وضعناه تحت ط بعد الخط الفاصل ثم زدنا
الفوقاني اعني كد على التحتاني فصار مح نقلناه الى اليسار بمرتبة ثم طلبنا
اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه ما وضعناه فوق منطق الدور الثاني وتحته
على ايسر مح وضربناه فيما هو في اسفل الجدول وما في كل واحد منهما مفردا به و
الحاصل عما يحاذيه كما في الصورة الاولى اوقعه بطريق ما كان احد المفروين مفردا
ونقصنا الحاصل عما يحاذيه على ما سبق كما في الصورة الثانية ثم زدنا ما الفوقاني
على ما في اسفل الجدول فصار مط كب نقلناه بمرتبة وطلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكورة فوجدناه م وضعناه فوق منطق الدور الثالث وتحته على يمين كب و يسار ه



قطعنا العمل وبقي العدد كح لح ك
ثانية كما في هذه الصورة وما وقع
فوق الربع ثلاث درج وهو وقد
استخرجنا في رسالتنا المسماة بالمحيطية

الصورة الثالثة



جذورا كثيرة لاعداد كثيرة الارقام
واستعملنا فيها نكات غريبة ومراد
ذلك فليراجع اليها ثم اوردناها مثالا
لاستخراج الكعب مثلا لاثم لاستخراج الضلع الاول للكعب الكعبي لم نعرض شرح العمل
لئلا يطول الكتاب وذلك يسهل على من استحضر العمل بالوقوف الهندية على ما سبق فتأمل المثال

مثال استخراج الضلع الاول لكعب العدد الموضوع في صف العدد																
سطح الخارج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صف العدد على انه مكعب	لك	نط	لك	نو	ند	ند	٥	ح	صر	لر	م					
		ر	حج	نا	ند	ند	٥	ح	مر	لر	ل ط	نو ح	له مه	٤	٤	٤
ثاني العدد			ند	نز	مس	كط	ح	مو	ر	له	له	ا	نب	ل	٤	٤
		ند		نو	كت كد	كد	ح	مو	ر	له	له	ا	نب	ل	٤	٤
	ند	نو	كت	كد												
	ند	نو	كت	كد												
	ب	كع [illegible]	مد [illegible]													
ثالث العدد					ب	م	نا	لر	لك	له	س	ل	ح	مه	٤	٤
					ب	م	ر ك	لر ٤	لك	له	س	ل	ح	مه	٤	٤
		ب	م	ك	٤											
	ب	م	ى	٤												
	ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]												
رابع العدد		س	م	نو				له	له	ى	ل	كا	٤	ر	ل	٤
								له	ند	كد م	ل	كا	٤	ر	ل	٤
					له	ند	م									
		له	ند	م												
خامس العدد			مط	٤												
			[illegible]	[illegible]							مط	٤	مس	٤	ه	٤
			[illegible]	[illegible]			مط	٤				مط	٤	مس	٤	ه	٤
صف الضلع			ا	كد												
			ا	ب												
				نو												
				مس												
				[illegible]												
								ا	كد	٤			ا	كد	٤	ل

42

صف الضلع			صف المال وهو ثاني العدد							صف العدد على انه مكعب								مثال الكعب
			نه	٥										ا	ا	بد	بد	مرفوع	
ل	ا	٦	بك	مه	٥	٥	٥			مه	ا	ا	ا	ا	بح	بز	درجه	لو درجه
					مز	ز ز	كه	٥	٥	مه	ز	ز	ز	٤		كه	دقيقه	
٦		كه			ح	ح ح	كه	كه	كه	مه	كه	كه	كه	٤		كه	ثانيه	
كه	٤	٤			كه	كه ٤	٤	كه	٤	مه	كه	كه	كه	كه		ىب	ثالثه	كه دقيقه
كه								كه	ز	ا	كه					كه	رابعه	
٤								٤	٤	٦	٦							
٦								مه	مه	مه	مه							ثانيه

اين جدول تصحيح است بر جدول بزرگ

الباب السادس في تحويل الارقام الستينية

الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا وتحويل كسورها الى مخرج اخر ومعرفة الكسور الكسور التي وضعناها على قياس الكسور الستينية ولنقدم هذا المقام نسبة المحيط الى القطر في رسالتنا المسماة بالمحيطية وبلغنا الكسور الى التاسعة اردنا ان نحولها الى الرقوم الهندية ليطابع الحاسب الذي لم يعرف حساب المنجمين احد باكثر المحيط من مخرج هو عشر آلاف بكرات مرات وهذا عدد مجرد فكانا قسمنا الواحد الصحيح عشرة اقسام وقسمنا كل عشر عشرة اقسام ثم كل قسم منها عشرة اقسام هكذا بالغا ما بلغ فسمينا الاقسام الاولى اعشارا لكونها كذلك والثانية ثاني الاعشار والثالثة ثالث الاعشار وهكذا بالغا ما بلغ لتكون مراتب الكسور والصحاح على نسبة واحدة على قياس حساب المنجمين وسمينا ها بالكسور الاعشارية وينبغي ان نكتب الاعشار في يمين الاحاد وثاني الاعشار في يمين الاعشار وثالث الاعشار في يمين ثانيها هكذا الى حيث بلغ فتكون الصحاح والكسور في سطر واحد والعمل به في الضرب والقسمة واستخراج الضلع الاول من المضلعات وغيرها على قياس حساب المنجمين كما اوردنا بعضها فيما سبق وكذا تكون معرفة جنسية المراتب على قياس معرفة جنسية مراتب حسابهم اعني تكون

عدد مرتبة الآحاد صفرا وللعشرات والاعشار واحدا وللمئات وثاني
الاعشار اثنين وللالوف وثالث الاعشار ثلثة ولعشرات الالوف ورابع
الاعشار اربعة وهلم جرا المجموع عددي مرتبتي المفروضين المفردين ان كانا
في طرف واحد من الاحاد او الفاضل بينهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة الحاصل
من طرف المجموع او من طرف الفاضل ويكون الحاصل من عددي مرتبتي المقسوم من
المفردين ان كانا في طرف واحد من الاحاد ومجموعهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة
الخارج من القسمة من سلسلة الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم
عليه والا من سلسلة النزول **واما** تحويل الارقام الصحاح الستينية الى الهندية
فبان تضرب ما في اعلى المراتب في ستين بالرقوم الهندية ويزيد على الحاصل
ما في المرتبة التي تليها وتضرب المجموع في ستين وتزيد عليه ما في المرتبة التي تليها
وهكذا الى ان تنتهي الى مرتبة الدرج فيحصل المط **طريق آخر** تاخذ احاد
ما في مرتبة الدرج فهو احاد المط وان لم تكن في تلك المرتبة احاد فضع صفرا مكان
الاحاد ثم تقسم الباقي على عشرة في جدول الستين فما خرج تاخذ من الدرج آحادها
وتضع مكان العشرات ثم تقسم الباقي على عشرة في جدول الستين فما خرج
تاخذ احاد الدرج وتضع مكان المئات وقس عليه **واما** تحويل الارقام
الصحاح الهندية الى الستينية فبان تقسمها على ستين فما بقي فهو الدرج وما خرج
من القسمة تقسم ثانيا على ستين فما بقي فهو المرفوع مرة وتقسم ما خرج من القسم على
ستين فما بقي فهو المرفوع الثاني وهلم جرا **طريق آخر** تضرب ما في اعلى المراتب
في عشرة بجدول الستين ليحصل بالرقوم الستينية ويزيد على الحاصل ما في المرتبة
التي تليها وتضرب المجموع في عشرة بجدول الستين ويزيد على هذا الحاصل ما في المرتبة
التي تليها وهكذا الى ان تنتهي الاحاد ويحصل المط وقد وضعنا جدولا لتحصل به تحويل

مثال الطريق الآخر
١٦٦٧٩٧
[illegible]
و
نو
م
و م
مو
ر م
كـ ر
الوص
د ر ه
ل ط
د ل نط
و ط ه
م ب ر
مو نط ن

الارقام

الارقام الصحاح الستينية الى الهندية وبالعكس والجدول هذا وطريق العمل عنه ظاهر

43

	المفردات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
	الاحاد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العشرات	مرفوع مرة	[illegible]				[illegible]	[illegible]			[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الالوف	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مئات الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الوف الالوف	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	مرفوع خمس مرات	[illegible]								[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الوف الالوف	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	مرفوع ست مرات	[illegible]		[illegible]						
	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

واما تحويل الكسور المذكورة بعضها الى البعض فاثنا عشر لان الكسور
المذكورة اعني المستعملة اربعة انواع المفرد والسعة والاعشارية و
الدوانق مع كسورها وتحويل كل واحد منها الى الثلثة الباقية يكون اثنا عشر
وقد ذكرنا في الباب الحادي عشر من المقالة الثانية اثنين منها وهما تحويل
الكسر المفرد الى الدوانق والطساسيج وبالعكس فنذكر العشرة الباقية
ههنا الاول اذا اردنا تحويل الكسور بالارقام السعة الى الارقام
الهندية اي الكسور الاعشارية نضرب الكسور بالارقام السعة في عشرة
فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء اعني رفعنا فهي الاعشار وان لم يكن
اجزاء نضع مكان الاعشار صفرا ثم نضرب كسور الحاصل اعني غير الاجزاء
في عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء نضعها في المرتبة التي يليها
ثاني الاعشار وان لم يكن اجزاء نضع مكان ثاني الاعشار صفرا ثم نضرب
هذا الحاصل غير الاجزاء في عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان ثالث الاعشار
ان رفع بالاجزاء وعلى هذا القياس مثاله اردنا ان نحول ح كط مه ثالثة
الى الكسور الاعشارية وضعنا شرح العمل في جدول ليكون دستورا هكذا

الثوالث الثواني الدقائق	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاجزا	١	٦	١	٥	ط	١
	ضربنا ح كط مه في عشرة حصل	ثم ضربنا كسور الاجزاء الخارجة في عشرة حصل	ثم ضربنا كط ی في عشرة حصل	ثم ضربنا البقية في عشرة حصل	ثم ضربنا نه ی في عشرة حصل	ثم ضربنا له ی في عشرة حصل

ولما كانت دقائق حاصل الضرب
اعني له ی اكثر من النصف
رفعناها بواحد فصار الاجزاء
ثلثة وهي سادس الاعشار ثم
كتبنا الارقام التي في جدول
الاجزاء بالهندية على الولاء فصار
كذا ١٤١٨٩٣ وهو المطلوب

وايضا مرتبة سادس الاعشار الثاني اذا اردنا تحويل الكسور الاعشارية
الى السعة نضربها في ستين فما رفع من الحاصل الى الصحاح فهو الدقائق
وان لم يرفع شيء منه الى الصحاح نضع مكان الدقائق صفرا ثم نضرب كسور
الحاصل في ستين فما رفع من هذا الحاصل الى الصحاح فهو الثواني وان لم يرفع
الى الصحاح نضع مكان الثواني صفرا وقس عليه البواقي وقد وضعنا دستورا
لهذا العمل مثل ما سبق وهو ان ضربنا الكسور في ستين ووضعنا الحاصل
تحته ثم كسور الحاصل في ستين ووضعنا الحاصل تحته وهكذا الى حيث شئنا
وخططنا بين الصحاح الحاصلة عن الضروب والكسور خطا مثلا اردنا ان
نحول ٣٧٦ ثالث الاعشار الى الرقوم السعة عملنا هكذا

	الكسور	الصحاح
ضربنا ٣٧٦ ثالث الاعشار في ستين حصل	٥٦٠	٢٢
ضربنا كسور الحاصل وهو ٥٦٠ في ستين حصل	٦٠٠	٣٣
ثم ضربنا كسور الحاصل وهو ٦٠٠ في ستين حصل	٠٠٠	٣٦

فكتبنا الاعداد التي في جدول الصحاح بالرقوم السعة على التوالي وهو
كب لج لو ثالثة وهو المطلوب وقس على السوابق فلذا اوردنا جدولا يحصل منه
تحويل الكسور السعة الى الاعشارية وبالعكس والجدول هذا والعمل
بالجدول لا يخفى على الفطن

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الثالث اذا اردنا افراد الكسور الستينية اعني احدها عن مخرج واحد نضرب الدقائق في ستين ونزيد على الحاصل الثواني ونضرب المجموع في ستين ونزيد على الحاصل الثوالث وهكذا الى المرتبة التي نريد فيكون الحاصل

الاخير كسرا ومخرج تلك المرتبة مخرجا له ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه ومخارج المراتب هي ستون ومضعفاته على التوالي اوردناها في هذا الجدول

																٦	٠	مخرج الدقائق
														٣	٦	٠	٠	مخرج الثواني
												٢	١	٦	٠	٠	٠	مخرج الثوالث
										١	٢	٩	٦	٠	٠	٠	٠	الروابع
									٧	٧	٧	٦	٠					الخوامس
							٤	٦	٦	٥	٦	٠						السوادس
					٢	٧	٩	٩	٣	٦	٠							السوابع
			١	٦	٧	٩	٦	١	٦	٠								الثوامن
	١	٠	٠	٧	٧	٦	٩	٦	٠									التواسع
٦	٠	٤	٦	٦	١	٧	٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	العواشر
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الآحاد	

الرابع ان اردنا بالعكس اعني ان اردنا تحويل كسر مفرد الى الكسور الستينية فنحول كل واحد من الكسر ومخرجه الى الرقوم الستينية على تقدير انه صحاح كما ذكرنا ثم نقسم رقوم الكسور على رقوم المخرج بالجدول الستيني فما خرج فهو المطلوب **مثاله** اردنا ان نحول هذا الكسر ٦ ٢٥ / ١٢٣٦ الى الكسور الستينية حولنا كل واحد منهما الى الرقوم الستينية حصل رقوم الكسر ه ب ورقوم المخرج كـ لو قسمنا الاول على الثاني خرج من القسمة و د كـ ط لو خامسة وتركنا ما بقي **الخامس** ان اردنا افراد الكسور الاعشارية نضعها موضع الكسر بعينه ونضع تحتها اصفارا بعدة مراتب الكسور وواحدا على يسار الاصفار فهو مخرج لذلك الكسر وهو عدد مجرد **السادس** ان اردنا بالعكس

[illegible] الاحاد [illegible]

اعني الكسر [illegible] ١٢٥ [illegible] ١٢٣٦ [illegible]

الاعشار

هكذا او بالجدول

١ ٧
٥ ١ ١ ٢
٦ ٧ ٥ ٦
٢ ٢ ٠ ٠ ٠ ٠
٢ ٥ ٨ ٨
٨ ٥ ٥ ٩ ٩
٨ ٨ ٨

اى تحويل الكسر المفرد الى الاعشارى بتقسيم الكسر على المخرج فما خرج فهو المطلوب
مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٢/٥ ٢/٨ الى الاعشارى قسمنا الكسر وهو ٢٢
على المخرج وهو ٨٥ كما ذكرنا فى الباب الرابع من المقالة الاولى خرج من القسمة
٢٥٨٨ رابع الاعشار وعرفنا ما بعده وعرفنا المراتب كما ذكرنا فى اوايل
هذا الباب السابع والثامن وان اردنا تحويل الكسور السلسه او
الاعشاريه الى الدوانق والطساسيج والشعيرات نضربها فى السته التى هى
مخرج الدوانيق فما رفع الى الصحاح فهو عدد الدوانق ثم نضرب الباقى فى اربعه
فما رفع الى الصحاح فهو عدد الطساسيج ثم نضرب الباقى فى اربعه فما رفع فهو عدد
الشعيرات وقس عليه ان احتيج الى كسور الشعيرات مثاله اردنا ان نحول
كب لح مد ثالثة الى الدوانق والطساسيج والشعيرات وكسورها عملنا هكذا

	الصحاح	الكسور
ضربنا كب لح مد ثالثة فى سته حصل	ب	ب نب كد
ثم ضربنا ب نب كد ثالثة فى اربعه حصل	٤	نه كط لو
ثم ضربنا نه كط لو فى اربعه حصل	٣	ما لح كد
ثم ضربنا ما لح كد فى سته حصل	د	ناد كد
ثم ضربنا ناد كد فى اربعه حصل	٤	مر كا لو
ثم ضربنا مر كا لو فى اربعه حصل	٣	ط لو كد

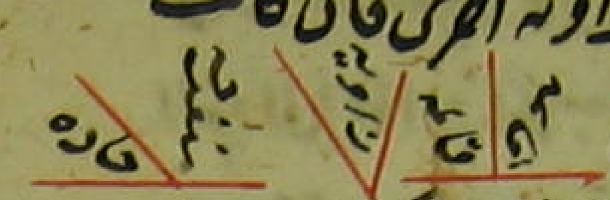
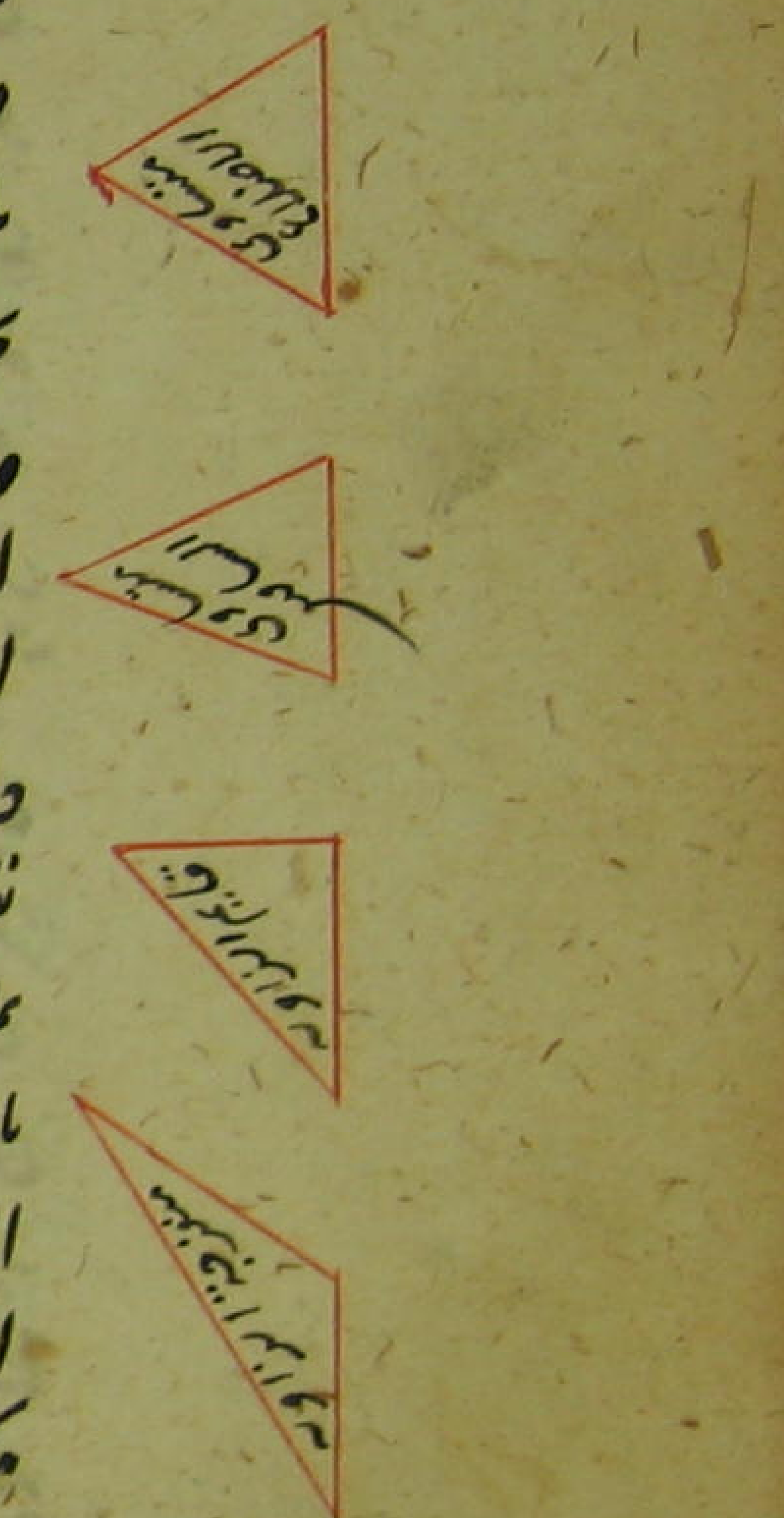
فما وقع فى جدول الصحاح على التوالى هو اعداد الدوانيق والطساسيج وكسورها وذلك دانقان وشعير واحد وخمسة دوانق من شعير اربعة اخماس شعير تقريبا مثاله لتحويل الكسور الاعشارى الى الدوانق والطساسيج
اردنا ان نحول ٨٤٩٥ رابع الاعشار الى الدوانق وكسورها عملنا هكذا

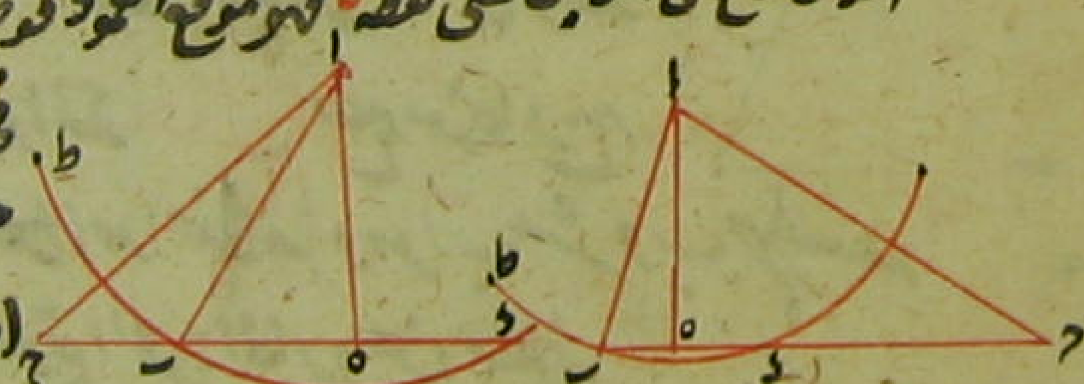
	الكسور	الصحاح
ضربنا ٨٤٩٥ رابع من اعشار فى سته حصل	٥٩٧	٥
ثم ضربنا ٥٩٧ ثالث من اعشار فى اربعه حصل	٣٨٨	٥
ثم ضربنا ٣٨٨ فى اربعه حصل	٥٥٢	١
ثم ضربنا ٥٥٢ فى سته لتربيع دوانق الشعير حصل	٣١٢	٣
ثم ضربنا ٣١٢ فى اربعه حصل	٢٤٨	١
ثم ضربنا ٢٤٨ فى اربعه حصل	٩٩٢	٥

التاسع والعاشر اذا اردنا تحويل الدوانق والطساسيج والشعيرات
الى احد منهما مفردها كما ذكرنا فى الباب الحادى عشر من المقالة الثانيه ثم نحول ذلك
المفرد الى ايهما اردنا كما سبق فى الرابع والسادس

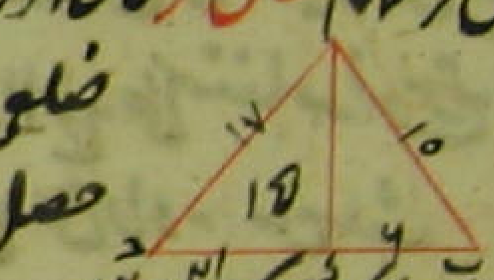
المقالة الرابعة فى المساحة

وهى مشتمله على مقدمه وتسعة ابواب تشتمل عليها فصول اما المقدمه ففى تعريف
المساحه والاصطلاحات المستعمله فيها المساحه تحصيل كميه ما فى الممسوح من
امثال الممسوح به او اجزايه او كليهما المقياس وهو فى الخط خط مفروض كذراع او
قصبه او اشل او قدم او اصبع او غير ذلك وفى السطح مربع ذلك الخط المفروض
وفى الجسم مكعبه وبعض يمسحون السطوح لا بمربع المقياس والاجسام لا بمكعبه
كمساحة الكرباس والاثواب بمستطيل يكون احد بعديه ذراعا والابنيه و
الاساطين والسقوف فى العمارات باللبنه والاجر وهما مجسمان يحيط بكل
واحد منهما سته سطوح اثنان مربعان متساويان واربعه مستطيلات متساويات
متشابهات اضلاعها الاطول يساوى ضلع المربع وزوايا تقاطع السطوح
بعضها مع بعض قوايم وكذا الاجرام الفلكيه بكن الارض النقطه ما لا جزء
له والخط ما له طول فقط والسطح ما له طول وعرض لا غير الجسم ما له طول
وعرض وعمق والمستقيم من الخطوط هو اقصر الخطوط وصل بين النقطتين
والمستدير منها ما يكون بركارا وما سواه فهو منحنى وشبيه المستدير
ما يكون قوسا بالمستدير يتصور فى هذه الطرانه مستدير والمستوى من السطوح
ما يمكن ان يخرج فى جميع جهاته خطوطا مستقيمه والمستدير منها ما يمكن ان تقطعه
سطح مستو بحيث يحدث فيه دايرة والخطوط المستقيمة المتوازيه هى التى لا تلاقى
قط ولو اخرجت فى الجهتين الى غير النهايه وكذلك السطوح المستويه ولو اخرجت فى
جميع الجهات وقد تقال فى غير المستقيمه والمستويه منها متوازيه اذا لم تختلف الابعاد

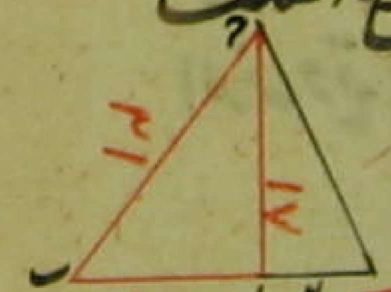
منها الزاوية المسطحة وهي فرجة بين خطين مستقيمين متلاقيين على نقطة واحدة
من غير ان يتحدا فاذا اخرج احد الخطين حدث زاوية اخرى فان كانت

مساوية للاولى فقائمة وان خلفت فالاضيق
من القايمة حادة والاوسع منفرجة واذا فرض ملتقا الخطين مركزا واديرعليه
دائرة فالقوس الموترة بين الخطين من تلك الدائرة هي مقدار تلك الزاوية
ويقال لما يحدث من خطين غير مستقيمين زاوية ايضا والزاوية المجسمة هي
ما يحدث من تلاقي ثلثة سطوح مستوية او اكثر عند نقطة واحدة وكذا ما
يحدث عن سطح مستدير او اكثر الباب الاول في مساحة المثلث
وما يتعلق بها واوردنا فيه ثلثة فصول الفصل الاول في تعريف المثلث واقسامه
المثلث سطح يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة يقال لها اضلاع المثلث عمود
المثلث خط مستقيم خارج من احدى زواياه قائم على الضلع الموتر لها
داخلا في المثلث او خارجا ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة مركز المثلث
نقطة في سطحه يكون بعدها عن جميع الاضلاع متساوية اعني اذا اديرعليها دائرة
مماس جميع اضلاعه ولهذا سمي نصف قطر الدائرة الداخلة ولو ان مركز المثلث
بالحقيقة هو مركز دائرة احاطت به ومماس زواياه لكنا نحتاج في المساحة بمركز
الدائرة الداخلة فيه فنسميه بمركز المثلث مجازا واقسام المثلث فمتساوي
الاضلاع ومتساوي الساقين وقائم الزاوية ومنفرج الزاوية وحاد الزوايا
هكذا

الفصل الثاني في مساحة المثلث بعينها واستخراج
ابعاده بعضها عن بعض واما كيفية مساحته فهي ان نضرب العمود في نصف
القاعدة اي يمسح العمود والقاعدة معا بذراع او غير ذلك من المقياسات
ونضرب احد الحاصلين في نصف الاخر نوع آخر نضرب العمود الخارج عن مركز

المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع ليحصل المساحة نوع آخر لا نحتاج
فيه الى العمود بان نحصل نصف مجموع الاضلاع الثلثة على كل ضلع ونضرب احد
المفضول الثلثة في احد الاخرين والحاصل في الاخر والحاصل في نصف مجموع اضلاع
ونحصل جذر حاصل الاخير فهو مساحة المثلث مثاله فرضنا احد اضلاع
مثلث عشرة والاخر سبعة عشر وضلع الباقي احدا وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع
٢٤ فضله على العشرة ١٤ وعلى سبعة عشر ٧ وعلى احد وعشرين ٣ فضربنا
١٤ في ٧ حصل ٩٨ ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في ٢٤ نصف مجموع
الاضلاع حصل ٧٠٥٦ اخذنا جذره فكان ٨٤ وهو المطلوب واما
استخراج ابعاده بعضها عن بعض فمنها استعلام موقع العمود وهو اما يعمل اذا ان
يجعل الضلع الاطول قاعدة للاولوية لا للضرورة ويدير على الزاوية التي يوترها
الضلع الاطول بعد الضلع الاقصر دائرة فنصف ما وقع في الدائرة من القاعدة
هو موقع العمود ولو اردنا موقع عمود خارج عن زاوية اخرى يجعلها مركزا ويدير عليه
بعد احد الضلعين المحيطين بها دائرة فنصف ما وقع في الدائرة من الضلع الموتر
لتلك الزاوية داخل المثلث او خارجا عنه اذا اخرج على استقامته فهو موقع العمود
مثاله اردنا ان نحصل موقع عمود خارج عن زاوية ا من مثلث ا ب ج على
ضلع ب ج جعلنا نقطة ا مركزا وادرنا عليها بعد ا ب دائرة ط ب د ونصفنا ب د
الذي وقع في الدائرة على نقطة ه فهو موقع العمود فوصلنا ا ه فهو العمود وقع داخلا
في المثلث في الصورة الاولى
خارجا عنه في الثانية واما بالحساب
اذا اردنا ان نخرج عن احدى

زوايا المثلث عمودا على ضلعه نضرب مجموع الضلعين المحيطين بتلك الزاوية في

الفاضل بينهما ونقسم الحاصل على الضلع الباقي فهو الذي وقع عليه العمود خارج ان كان مساويا للضلع الباقي فيكون اقصر ذينك الضلعين قايما على القاعدة
وان كان اقل منه فوقع العمود داخل المثلث وان كان اكثر منه فوقع خارجا عنه
ويكون بعد موقعه عن ملتقا الضلع الباقي اعني القاعدة مع اقصر الاخرين
بقدر نصف الفاضل بين القاعدة وخارج القسمة مثاله فرضنا في مثلث
اب ج ضلع اب عشرة و اج سبعة عشر بج احد وعشرين واردنا
معرفة بعد موقع العمود الخارج عن نقطة ا على ضلع ب ج من احد طرفيه كان مجموع
اب اج ٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو ٧ حصل ١٨٩ قسمناه على
ضلع ب ج القاعدة وهو ٢١ خرج من القسمة ٩ ولما كانت اقل من القاعدة علم
ان العمود وقع داخل المثلث وكون ضلع ب ج اطول الاضلاع دل عليه
ايضا نقصنا خارج القسمة عن القاعدة وهي ٢١ بقي ١٢ نصفه ٦ فهو بعد
موقع العمود عن نقطة ب واعلم ان ضرب مجموع كل عددين في تفاضلهما يساوي
تفاضل مربعيهما مثال آخر فان اردنا معرفة موقع عمود خارج عن نقطة ج جمعنا



ضلعي اج ج ب كان ٣٨ ضربناه في تفاضلهما وهو ٤
حصل ١٥٢ قسمناه على ضلع اب وهو ١٥ اخرج
١٥ ولما كان اكثر من قاعدة اب اعلم ان العمود وقع خارج المثلث
نقصنا عنه ضلع اب بقي ٥ نصفناه صار ٢ ½ فهو بعد



موقع العمود عن نقطة ا وهو المطلوب مثال آخر نصح منه خارج
القسمة بعرض مثلثا يكون احد اضلاعه وهو اب عشرة وب ج اربعة
واج سبعة عشر واردنا موقع العمود الخارج عن نقطة ا
مجموع ضلعي اب اج كان ٢٧ ضربناه في تفاضلهما حصل ١٨٩



قسمناه على قاعدة ب ج وهي ٩ خرج من القسمة ٢١ ولما كان اكثر من ضلع
ب ج علم ان العمود وقع عن نقطة ب خارجا عنه طريق آخر يأخذ الفاضل
بين مربع احد الاضلاع وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين ويفرض
احدهما من هذين الضلعين قاعدة ونقسم نصف الفاضل عليه فما خرج فهو بعد موقع
العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع
الاول فيكون موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان
لم يكن الفاضل فتلك الزاوية قايمة وان كان الفضل لمجموع المربعين
فيكون نصفه اقل من مربع القاعدة موقع العمود داخل المثلث وان كان
مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قايمة وان كان
اكثر فالعمود وقع خارجا عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد
موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ولهذا يكون ح اكثر من
القاعدة مثاله من المثلث المتقدم كان مربع ضلع اج ٢٨٩ نقصنا عنه مجموع
مربعي الآخرين وهو ١٨١ بقي ١٠٨ ولما كان الفضل لمربع الضلع الاول علم
ان العمود وقع خارجا عن جانب زاوية ب فقسمنا نصفه وهو ٥٤ على
ضلع ب ج وهو ٩ خرج من القسمة ٦ فهو بعد موقع العمود عن نقطة ب
مثال آخر نقصنا مربع اب وهو ١٠٠ عن مجموع مربعي الآخرين وهو ٣٧٥ بقي
٢٧٥ قسمنا نصفه وهو ١٣٧½ على القاعدة وهي ٩ خرج من القسمة ١٥⅓
فهو بعد موقع العمود عن نقطة ج الى جانب ب مجاوزا عنه الى الخارج وذلك
لان نصف فضل مجموع المربعين كان اكثر من مربع القاعدة فاذا نقصنا
القاعدة عنه بقي البعد عن نقطة ب ٦ فهو المراد والآخر ان ينقص
مربع احد الاقصرين من مجموع مربعي الآخرين ونقسم نصف الباقي على الاطول

فما خرج فهو بعد موقع العمود على الاطول من طرف الاقصر الآخر داخل المثلث
او نضرب مجموع الاقصرين في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الاطول فما خرج
من القسمة ننقصه عن الاطول فنصف الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر
الاضلاع الواقع على الاطول داخل المثلث ومنها معرفة مقدار العمود
نضرب بعد موقع العمود عن احد طرفي القاعدة في نفسه وننقص الحاصل عن
مربع الضلع المتصل بذلك الطرف ونأخذ جذر الباقي فهو العمود مثال
لاستخراج العمود والمساحة ولما كان خط ب د موقع العمود الحاصل عن العمل بعد م
الاول ٦ يكون مربعه ٣٦ نقصناه عن مربع اب وهو ١٠٠ بقي ٦٤ جذره ٨
فهو مقدار العمود ضربناه في $\frac{١٥}{٢}$ نصف قاعدة المثلث الاول حصل ٨٤ وهو
المساحة موافقا لما سبق طريق آخر ان كانت احدى زوايا المثلث معلومة
نضرب جيبها في احد الضلعين المحيطين بتلك الزاوية ونقسم الحاصل
على ستين ليخرج العمود الواقع على الضلع الآخر ولو عمل بجيب تمامه هكذا
يحصل بعد موقع العمود عن تلك الزاوية وسنورد معنى الجيب و
جدوله مثال كان زاوية ا ب ج من المثلث المذكور على ما يجي لز دمط جيبه مح ٦٦
ضربناه في ضلع اب وهو عشرة وقسمنا الحاصل على ستين خرجت من
القسمة ثمانية وهي العمود على ضلع ب ج ومنها معرفة زوايا المثلث
اذا كان الاضلاع معلومة يحصل العمود كما ذكرنا ثم نضرب العمود في ستين ونقسم
الحاصل على كل واحد من الضلعين المتصلين براس العمود ليخرج جيب
الزاوية التي تحيط بها القاعدة وذلك الضلع المقسوم عليه فنقوسه في
الجدول ليحصل مقدار كل واحد من الزاويتين فان كان موقع العمود داخل
المثلث ننقص مجموعهما عن مائة وثمانين بقيت الزاوية الباقية وان وقع

خارجا عنه نأخذ التفاضل بينهما فهو الزاوية الباقية مثاله ضربنا العمود
الحاصل وهو ٨ في ستين حصل ٤٨٠ قسمناه على كل واحد من ضلعي اب ا ج من
المثلثين المسوقين فخرج من الاول مح ٦٦ ومن الثاني لج يدر وقوسناهما
في الجدول خرج من الاول لز دمط وذلك مقدار زاوية ب من المثلث الاول
وتمامها من المثلث الثاني الى ثمانين وخرج من قوس الثاني كج دكر وهو
مقدار زاوية ج من المثلثين ومنها ما كان ضلع وزاويتان
معلوما والباقي مجهولا ننقص مجموع الزاويتين عن مائة وثمانين بقي الزاوية
الباقية ثم نضرب الضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين اللتين
على طرفيه ونقسم الحاصل على جيب الزاوية التي يوترها الضلع المعلوم فما خرج
فهو الضلع الموتر للزاوية التي ضربنا الضلع المعلوم في جيبه ومنها
ما كان منه ضلعان وزاوية بينهما معلوما والباقي مجهولا نضرب احد الضلعين
في جيب الزاوية تاما وفي جيب تمامها والاخرى منحطا وننقص الحاصل الثاني
عن الضلع الآخر ان كانت الزاوية حادة ونزيد عليه ان كانت منفرجة
فما بلغ نربعه ونزيد عليه مربع الحاصل الاول ونأخذ جذر المجموع فهو الضلع
الباقي وان كانت الزاوية قائمة فمجموع مربعي الضلعين يكون مربع الضلع
الباقي والمراد بقولنا منحطا ان نحط الاجزاء دقائق والدقائق ثواني
وقس عليه فرضنا ان من المثلث الاول اب ب ج وزاوية ب معلوما و
الباقي مجهولا ضربنا ضلع اب وهو عشرة تاما في جيب زاوية ب الذي كان مح
منحطا حصل ٨ وضربناها اخرى في جيب تمام تلك الزاوية الذي هو لو منحطا
حصل ٦ ولما كانت الزاوية معلوما حادة نقصناه عن ضلع ب ج فهو ٢١
بقي ١٥ مربعه ٢٢٥ ومربع الحاصل الاول ٦٤ مجموع المربعين ٢٨٩ جذره ١٧

وهو الضلع الباقي ومنها ما كان منه ضلعان وزاوية غير ما كان
بينهما معلوما والباقي مجهولا نضرب جيب الزاوية المعلومة في الضلع الذي
يحيط مع الضلع المجهول بها ونقسم الحاصل على الضلع الذي يوترها فما خرج فهو جيب
زاوية يوترها الضلع الآخر اعني الضلع المطلوب فنقوسه ونزيده على الزاوية
المعلومة وننقص المجموع عن مائة وثمانين تبقى الزاوية التي يحيط بها الضلعان
المعلومان نضرب جيبه في احد الضلعين ونقسم الحاصل على جيب زاوية يوترها
ذلك الضلع فما خرج فهو الضلع الباقي مثاله ضربنا جيب زاوية ب وهو مح في ضلع
اب وهو ١٥ حصل ح قسمنا على ضلع آخر وهو ١٧ خرج من القسمة جيب زاوية
حر كح ند د قوسه نج كد زدناها على زاوية ب الذي كان نج د مط من المثلث
الاول بلغ قا نا نقصنا عن قف تبقى صح مر مط وهو زاوية آ جيبه نط نر لط ضربناه
في ضلع اث وهو ١٥ حصل ط نب نو ل قسمناه على جيب زاوية ح خرج من القسمة
١٣ وهو ضلع ب ح المطلوب ومنها ما كان الزوايا معلومة والاضلاع
غير معلومة فلا مخلص فيه سوى فرض احد الاضلاع فنفرض ضلعا مقدارا ولكن
واحدا ثم نقسم على جيب زاوية يوترها الضلع المفروض واحدا جيب كل من احد
الزاويتين الباقيتين يخرج من القسمة مقدار الضلع الذي يوتر الزاوية المقسومة
جيبها ومنها العمود الخارج عن مركز المثلث اما بالعمل اليد بان ننصف
زاويتين منه بخطين يلتقيان على مركزه يخرج منه عمودا على احد الاضلاع فهو
المراد واما بالحساب فنضرب احد الضلعين في الآخر ونقسم الحاصل على مجموع الاضلاع
الثلثة فما خرج نضربه في جيب الزاوية التي يحيط بها المفروضان ونقسم الحاصل
على الستين فما خرج فهو العمود الخارج عن مركز المثلث على كل واحد من اضلاعه
مثاله في المثلث المسبوق ضربنا العشرة في ١٣ حصل ١٣٠ قسمنا على مجموع

الاضلاع

الاضلاع وهو ٤٨ خرج من القسمة ٢ كا لب ضربنا في جيب زاوية ا ب ح الذي كان ح
من القسمة حصل ٢١٥ قسمناه على ستين خرجت من القسمة ثلثة ونصف وهو
العمود الخارج عن مركز المثلث على الاضلاع ضربنا في نصف مجموع الاضلاع الذي هو
٢٤ حصل ٨٤ وهو المساحة كما سبق بعينه واستخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطنا

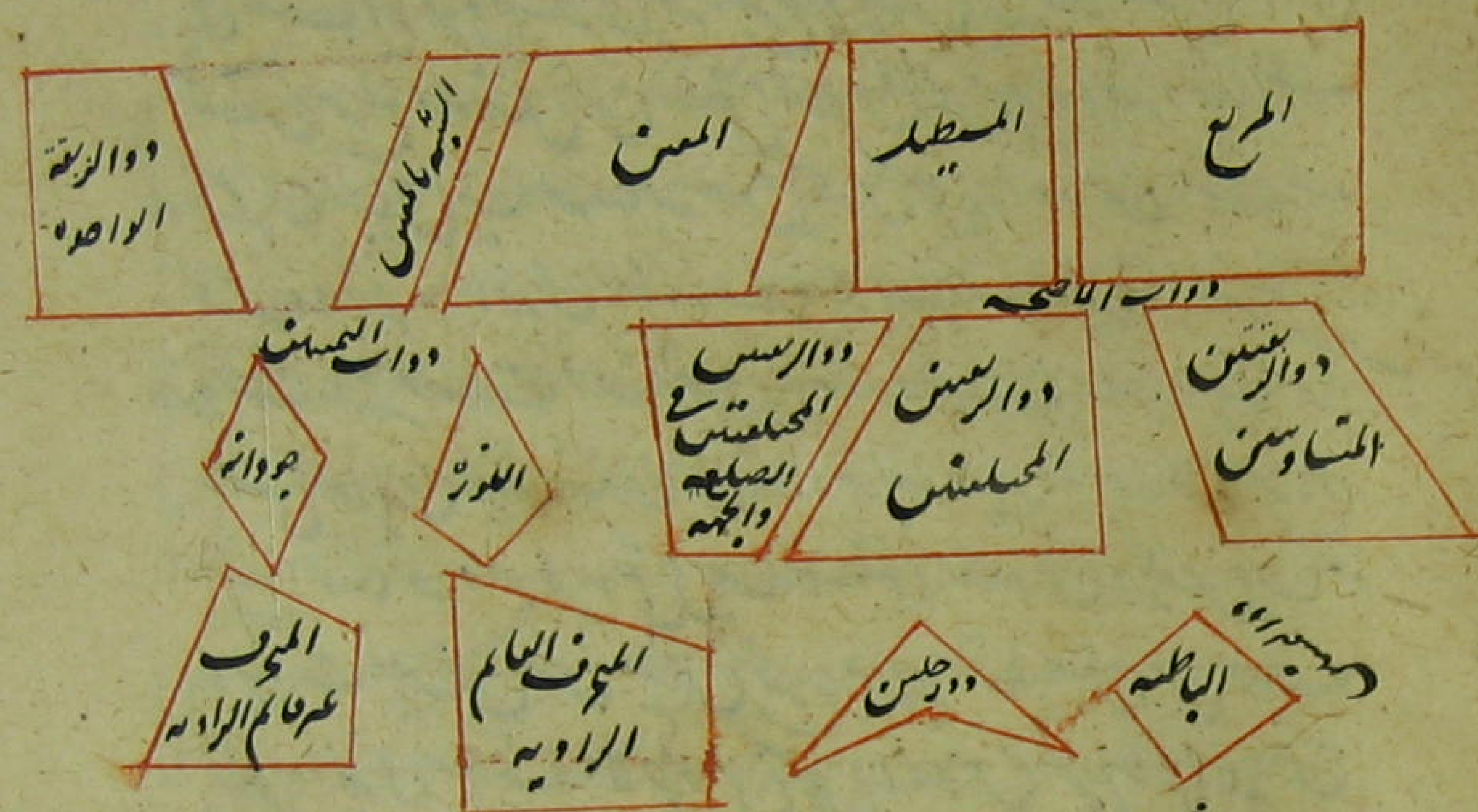
الفصل الثالث في المساحة المثلث المتساوي الاضلاع بخصوصها واستخراج

ابعاده بعضها عن بعض اما المساحة فلمتساوي الاضلاع من المثلث فلها طرق
غير ما مر الاول ان ناخذ مال مال نصف احد اضلاعه ونضربه في الثلثة وناخذ
جذر الحاصل فهو المساحة الثاني ناخذ جذر ثلث مال مال العمود يحصل المساحة
الثالث نضرب مربع احد اضلاعه في كه نج ده مد لب خامسة يحصل المساحة الرابع
نضرب نصف ثمن جميع الاضلاع في مكعب ضلع واحدا ونقسم ضلعا واحدا على جذره وثلث
ونضرب الخارج في مكعب ضلع واحد وناخذ جذر الحاصل فهو المساحة اما استخراج الابعاد
بعضها عن بعض اذا اخذنا جذر ثلثة ارباع مربع ضلع واحد فهو العمود وثلث العمود
هو العمود الخارج من مركز المثلث اعني نصف قطر الداير وقعت فيه مماس جميع
انصاف اضلاعه واذا ازدنا على مربع العمود الخارج من الزاوية على القاعدة
ثلث المربع وناخذ جذر المبلغ يحصل مقدار ضلع منه واذا ضربنا ضلعه في نا نر ما حامسة
يحصل العمود واذا اخذنا ثلث مربع ضلع واحد وناخذ جذره يحصل نصف
قطر داير احاطت به وتماس زواياه واذا اخذنا نصف سدس مربع ضلع
واحد ويحصل جذره فهو العمود الخارج عن مركزه الى منتصف ضلعه ويكون في هذا
المثلث مركز الدايرة الداخلة المماسة لاضلاعه والخارجة المماسة لزواياه
واحدا بخلاف مختلف الاضلاع الباب الثاني في مساحة
ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها ويشتمل على خمسة فصول الفصل الاول

في مربعات ذوات اربعة اضلاع سطح يحيط به اربعة خطوط مستقيمة وهو ينحصر الى
متساوي الاضلاع ومختلفها ومتساوي الزوايا ومختلفها فصار اربعة انواع
الاول متساوي الاضلاع والزوايا سمي مربعا الثاني متساوي الزوايا ومختلف
الاضلاع سمي مستطيلا وهما متشاركان في تساوي القطرين اعني الخطين الواصلين
بين كل الزاويتين المتقابلتين الثالث متساوي الاضلاع مختلف الزوايا
سمي معينا وهو مع الاول مشترك في تقاطع القطرين على قوائم والثلثة في توازي
الاضلاع الرابع مختلف الاضلاع والزوايا وهو اما ان يكون كل ضلعين متقابلين
منه متوازيين متساويين لكن غير مساويين للآخرين سمي شبيه المعين وهو مشارك
للثلاثة الاولى في توازي الاضلاع واما ان يكون ضلعان منه متوازيين و
الآخران غير متوازيين سمي ذو الزنقة وذو الجناح وهو ثلثة انواع الاول
ذو زنقة واحدة وهو ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين عمودا على المتوازيين
الثاني ذو زنقتين متساويتين وهو ما تساوى فيه الضلعان الغير المتوازيان الثالث
مختلف الزنقتين وهو ما كان فيه الضلعان الغير المتوازيان غير متساويين
ولا يكون احدهما عمودا على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف من الجهة
ايضا واما ان يكون فيه ضلعان متجاوران متساويين وكذا الآخران ان
والاولان غير الآخرين ووقع تقاطع قطريه في داخله سمي بذي
المعينين ويكون فيه زاويتان متقابلتان متساويتين فقط
اما قائمتين فيسمى الشابون باللوزة واما منفرجتين ويسمى الى آخر
بجوزانه واما حادتين ويسمى الباطية وتقاطع قطريه الشكلية على
قوائم كالمربع والمعين وبخلاف ذي المعينين الى المعين يسمى بذي رجلين
وما لم يكن على هذه الاشكال سمي منحرفا وهو اما ان يكون احدى زواياه

قائمة

قائمة سمي منحرفا قائم الزاوية والا فغير قائم الزاوية وهذه صورها



الفصل الثاني في مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعاده
بعضها عن بعض اما المساحة فيحصل بضرب الطول في العرض
اعني احد الاضلاع فيما يحاذيه او يضرب احد قطريه في العمود
الخارج من احدى الزاويتين الباقيتين عليه وذلك في المربع
يكون نصف القطر اما استخراج ابعاده بعضها عن بعض فباخذ
جذر مجموع مربعي الضلعين المحيطين بالقطر فيكون مربع
قطر المربع مثلي مربع ضلعه ولو يضرب ضلع المربع في ا...
وهو حاصله يحصل قطره ولو يقسم القطر عليه او يضرب في نصفه
اعني في ... يحصل ضلع واستخراج العمود
الخارج من زاوية المستطيل على قطره كاستخراج عمود المثلث
الفصل الثالث في مساحة المعين وذوات المعينين واستخراج

ابعادها بعضها عن بعض اما المساحة فيحصل بضرب احد القطرين
في نصف الآخر وتشترك فيه المربع ويختص بمساحة المعين ان
ينقص مربع الفضل من نصفي القطرين عن مربع احد اضلاعه
فيكون الباقي مساحة مثاله معين يكون كل واحد من اضلاعه
عشرة وقطره الاطول ستة عشر والاقصر اثنا عشر فاذا ضربنا ستة
في ستة عشر حصلت المساحة ستة وتسعون واذا اخذنا فضل
نصفي القطرين وهو اثنان ونقصنا مربعه وهو اربعة عن مربع
احد اضلاعه وهو مائة بقي ايضا ستة وتسعون ويختص بمساحة
ذوات المعينين ان ينقص مجموع مربعي المتفاضلين من نصف
قطره الذي نصف بالآخر من كل واحد من قسمي الآخر اللذين
ينفصلا بالقطر الاول عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين ونصف
الباقي فهو المساحة مثاله في ذي معينين يكون كل واحد من ضلعيه
الاقصرين عشرة ومن الاطولين سبعة عشر وقطره الاقصر ستة
عشر والاطول احد وعشرين فاذا ضربنا الثمانية في ٢١ يحصل
المساحة ١٦٨ واذا اخذنا فضل نصف قطر الاقصر على كل واحد من
قسمي الاطول كان احدهما ٢ والآخر ١٥ كما ظهر في المثلث الاول
في الفصل الثاني من الباب الاول وسيظهر هنا في استخراج
الابعاد ونقصنا مربعيهما كان ٢٢٩ نقصناه عن مجموع مربعي الضلعين
المختلفين وهو ٣٨٩ بقي ٣٣٦ نصفناه صار ١٦٨ وهو المساحة
موافقا لما في الباب الاول ولما كانت زاويتان منه قائمتين يحصل
مساحته بضرب احد الضلعين المختلفين في الآخر واما استخراج



ابعادها

ابعادها بعضها عن بعض بضرب جيب نصف احدى زوايا المعين
في احدى الضلعين المحيطين بها وتقسيم الحاصل
على ستين فما خرج فهو نصف القطر الذي يوتر تلك الزاوية وكذا الحكم
في ذوات المعينين اذا عمل باحد زاويتيه المختلفتين لا المتساويتين
وذلك العمل ضعف خارج القسمة هو القطر الموتر لتلك الزاوية
اعني الواصل بين الزاويتين المتساويتين وان اردنا استخراج
القطر الواصل بين الزاويتين المختلفتين ناخذ نصف تمام كل
واحد من الزاويتين المختلفتين ونضرب جيبه في الضلع المحيط
بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين ليخرج كل واحد من قسمي
القطر المذكور نجمعهما ليحصل القطر وان كان احد قطري المعين معلوما
ننقص مربع نصفه عن مربع احد اضلاعه يبقى مربع نصف
قطره الآخر وان كان القطر الواصل بين الزاويتين المتساويتين
لذوات المعينين معلوما ننقص مربع نصفه عن كل واحد من مربعي
الضلعين المختلفين ليبقى كل واحد من مربعي قسمي قطره الآخر مثاله
في ذي المعينين المذكور كان نصف قطره الاصغر ٨ مربعه ٦٤
نقصناه تارة عن مربع ضلعه الاصغر وهو ١٠٠ بقي ٣٦ جذره ٦
وهو اصغر قسمي قطره الاطول ونقصناه اخرى عن مربع ضلعه الاطول
وهو ٢٨٩ بقي ٢٢٥ جذره ١٥ وهو اطول قسميه وان كان
قطره الواصل بالزاويتين المختلفتين معلوما فهي تصير تلك القطر
مثلثين فيحصل نصف قطره الآخر كما حصلنا عمود المثلث الفصل
الرابع في مساحة الشبيه بالمعين وذوات الزنقة واستخراج الابعاد



بعضها عن بعض اما الساقة فيحصل بضرب العمود الخارج من احدى
زواياه على احد المتوازيين في نصف مجموع المتوازيين اللذين وقع
العمود عليهما ويشترك فيه المعين ايضا واما معرفة العمود فاما بعمل
اليد فعلى قياس ما مر في المثلث واما بالحساب في ذي الزنقتين المتسا
ويتين فبان تأخذ جذر التفاوت من مربع نصف فاضل المتوازيين
ومربع احد الاخرين وفي ذي زنقة واحدة هو اقصر الضلعين من
مربع الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع فاضل المتوازيين
وفي ذي الزنقتين المختلفين اذا كانت الزاوية التي يحيط بها اطول
المتوازيين واقصر الاخرين حادة اعني يكون جناحاه في جهة واحدة
يحصل العمود كما حصل في المثلث اي يسقط اقصر المتوازيين وميله
من الاطول ليصير كمثلث ويجعل الباقي قاعدة المثلث ويحصل العمود
بوجه من الوجوه المذكورة في المثلث وهذا الطريق شامل لجميع انواع
ذوات الاربعة ومما لا يكون فيه جهة واحدة ذي الشبيه بالمعين
ان كانت احدى زواياه معلومة يضرب جيب تلك الزاوية
في اقصر الضلعين المحيطين بها محفوظا فما حصل فهو العمود كما ذكرنا
في المثلث او يضرب جيب الزاوية في الشبيه بالمعين في
احد الضلعين المحيطين بها محفوظا ليحصل العمود الواقع على الضلع
الاخر وان لم تكن معلومة فلا مخلص سوى عمل اليد الفصل
الخامس في مساحة ذي الرجلين والمنحرف تفصل من زاويتين
متقابلتين منه خطا مستقيما ليصير مثلثين وتمسحهما وتجمع الى جملتين
فهو المراد ويشترك فيه جميع ذوات الاربعة الاضلاع واما تحصيل

53

في ذي الرجلين ان تفصل من زاويتي رجليه خطا مستقيما وتمسح المثلث الاصغر
الحادث وتنقصه عن مساحة المثلث الاعظم فما بقي فهو المراد او يضرب
نصف ذلك الخط في الخط الواصل من زاويته الى القاعدتين وما قيل
في مساحة الشكل المسمى بمنشار وهو ايضا منحرف ليس بصحيح فلا نورده
واما استخراج ابعاده ان كان بعض زواياه معلوما فيحصل بعض
الابعاد على قياس المثلث بعد تقسيمه بمثلثين والا فيحصل الاعمدة
بعمل اليد على ما سبق الباب الثالث في مساحة ذي الاضلاع
الكثيرة وما يتعلق به وهو مشتمل على خمسة فصول الفصل الاول
في المعروف ذوي الاضلاع الكثيرة سطح يحيط به سطوح مستقيمة
اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس والمسبع والمثمن وما بعدها وهو
اما متساوي الاضلاع والزوايا واما مختلف فيهما واما احدهما متساو
والاخرى مختلفة وقد يمكن ان يرسم في الاول دائرة تماس جميع
اضلاعه وكذا في بعض من الثاني الفصل الثاني في مساحتها
عمدا واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فبان تجمع
هو ان يقطعها مثلثات وتمسحها وتجمع الجملة فان امكن ان
يرسم في داخله دائرة بحيث تماس جميع اضلاعه وفي المتساوي
الاضلاع تماس بمنتصف جميع اضلاعه فيضرب نصف قطر تلك
الدائرة في نصف جميع الاضلاع يحصل المساحة واما استخراج نصف
قطر تلك الدائرة فاما بعمل اليد ان تنصف زاويتين منه بخطين متلاقيين
فمن نقطة تقاطع مركز تلك الدائرة يخرج منه عمودا على احد اضلاعه
وتمسحه واما بالحساب بضرب جيب نصف احدى زواياه في جيب

تمام نصف زاوية اخرى التي تكون في وزن للاول ونقسم الحاصل على جيب
نصف الزاوية الثانية فما خرج من القسمة نزيده على جيب تمام نصف الزاوية
الاول ونقسم على المجموع مضروب جيب نصف الزاوية الاول في مقدار
الضلع الذي وقع بين الزاويتين فما خرج فهو مقدار نصف قطر تلك الدائرة
بالاقوال التي تكون بها الضلع معلوما النصف الثالث في محض
مساحة ذي الاضلاع الزوايا على ما سبق واستخراج ابعاده
بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب مربع ضلع واحد من المخمس في
ا مج يج مج ز ح خاصة والمسدس في ب له نج د كز مب خاصة
والمسبع في ج لح ب ه يح م خاصة والمثمن في د مط مب ك يه لب
خاصة والمتسع في و ي ند لد يح يو خاصة والمعشر في ز ما لز ز و له
خاصة وذي اثنا عشر ضلعا في يا يا مو ح نه كد خاصة وذي خمسة عشر
ضلعا في يز لب ل كج يط خاصة وذي ستة عشر ضلعا في ك و لج
ما لط لو خاصة ليحصل مساحة ذلك المضلع وهذه الاعداد هي
امثال مربع ضلع واحد فوانه لذلك المضلع وقد وضعناها بالارقام
والكتابة مع اضعافها في جدول اذ لو وقع عند نقل النسخ غلط
ليسهل تصحيحه لارتباط بعضها ببعض وايضاح لتساهده المقادير ال
الرسوم الهندسية لكن ليس بتلك الدقة بل اخذنا الكسور كلها في
مخرج واحد وهو الف الف لتكون على قياس حساب المنجمين
اذ يحصل التصحيح اعشار ثم اعشار اعشار التي سميناها ثاني الاعشار
ثم اعشاره اعشار المسمى ثالث الاعشار وكذا الى سادس الاعشار
ووضعناها ايضا في جدول بالارقام والكتابة والتضعيف ايضا والجدول الاول هذه

جدول نسبة مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة الى مربع ضلع واحد من ذلك المضلع بالارقام الستينية

ذوات الاضلاع المسماة بها	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	امثال ربع ضلع واحد	دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خوامسها	اضعافه درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس
المثلث	٠	كه	نح	ن	مد	لز	صفر	خمس وعشرون	ثمانية وخمسون	خمسون	اربع واربعون	سبع وثلثون	ح	نا	ز	سا	لط	مد
المخمس	ا	مج	يج	مج	ز	ح	واحد	ثلث واربعون	ثلث عشرة	ثلث واربعون	سبع	ثمان	٩	كو	كر	كد	مد	له
المسدس	ب	له	نج	د	كز	مب	اثنان	خمس وثلثون	ثلث وخمسون	اربع	سبع وعشرون	اثنان واربعون	ه	يا	مو	ح	نه	مد
المسبع	ج	لح	ب	ه	يح	م	ثلثة	ثمان وثلثون	اثنان	خمس	ثمان عشرة	اربعون	ز	سو	ز	ي	ز	ك
المثمن	د	مط	مب	ك	يه	لب	اربعة	تسع واربعون	اثنان واربعون	عشرون	خمس عشرة	اثنان وثلثون	ط	لط	كه	م	لا	ز
المتسع	و	ي	ند	لد	يح	يو	ستة	عشرة	اربع وخمسون	اربع وثلثون	ثمان عشرة	ست عشرة	ب	كا	مط	ح	لد	لب
المعشر	ز	ما	لز	ز	و	له	سبعة	احد واربعون	سبع وثلثون	سبع	ست	خمس وثلثون	ه	يز	يح	يح	يح	ي
ذو اثني عشر ضلعا	يا	يا	مو	ح	نه	كد	احد عشر	احد عشر	ست واربعون	ثمان	خمس وخمسون	اربع وعشرون	ك	كح	ل	مد	ه	يح
ذو خمسة عشر ضلعا	يز	لب	ل	كج	يط	لط	سبعة عشر	ثمان وثلثون	اثنان وثلثون	ثلثون	ثلث وعشرون	تسع عشرة	له	ز	ه	يح	مد	يح
ذو ستة عشر ضلعا	ك	و	لج	ما	لط	لو	عشرون	ست	ثلث وثلثون	احد واربعون	سبع عشرة	ست عشرة	م	لح	ز	كد	يح	ل

جدول تلك البينة بالارقام الهندية

ذوات الاضلاع المتساوية	مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة							بالكتابة	ضلعها							
	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثواني	دقايق	صحاح	اذا كان ضلع واحد من ذوات الاضلاع الكثيرة الف فيكون مربع ضلع واحد الف الف ويكون مساحته	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الصحاح
المثلث	٢	١	٠	٣	٣	٤	٠	المثلث اربعمائة وثلاثة وثلثين الفا واثني عشر من تلك الافراد مساحته	٥	٢	٠	٦	٦	٨	٠	
المخمس	٢	٧	٤	٠	٢	٧	١	المخمس مثل مربع ضلع واحد وسبعمائة وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وسبعين بها مساحته	٩	٥	٩	٠	٤	٤	٣	
المسدس	٦	٧	٠	٨	٩	٥	٢	المسدس مثل مربع ضلع واحد [illegible] وتسعين الفا وستة وسبعين بها مساحته	٢	٥	١	٦	٦	١	٩	
المسبع	٤	١	٩	٣	٣	٦	٣	المسبع ثلثة امثال مربع ضلع واحد [illegible] واربعة عشر بها مساحته	٨	٢	٨	٧	٦	٢	٧	
المثمن	٧	٢	٤	٨	٢	٨	٤	المثمن اربعة امثال مربع ضلع واحد [illegible] وعشرين بها مساحته	٤	٥	٨	٢	٥	٦	٩	
المتسع	٥	٢	٨	١	٨	١	٦	المتسع ستة امثال مربع ضلع واحد [illegible] وعشرين بها مساحته	٠	٥	٦	٣	٦	٣	٢	٦
المعشر	٩	٠	٩	٤	٩	٦	٧	المعشر سبعة امثال مربع ضلع واحد [illegible] وتسعة بها مساحته	٨	١	٨	٩	٨	٣	٤	١
ذو اثني عشر ضلعا	٢	٥	١	٦	٩	١	١١	ذي اثني عشر ضلعا احد عشر مثلا لمربع ضلع واحد [illegible] بها مساحته	٤	٠	٣	٢	٩	٢	٢	٢
ذو خمسة عشر ضلعا	٣	٦	٣	٢	٤	٦	٧	ذي خمسة عشر ضلعا [illegible] مثلا لمربع ضلع واحد [illegible] بها مساحته	٦	٢	٧	٤	٨	٢	٥	٣
ذو ستة عشر ضلعا	٨	٥	٣	٩	٠	١	٢٠	ذي ستة عشر ضلعا عشرين مثلا لمربع ضلع واحد [illegible] بها مساحته	٦	١	٧	٨	١	٢	٠	٤

[illegible]

55

مثاله اردنا ان نمسح مسدسا متساوي الاضلاع كل ضلع منه عشرون
ذراعا ونصف ذراع وصفناه هكذا ٢٠ كل ربعناه صار ٤٢٠ ربعه
ضربناه في ركله كما ذكرت حاصله حصلت المساحة هكذا
ولو فرض كل ضلع منه الفا وثمانين
وثلثين ذراعا لكان الحاصل
ايضا تلك الارقام بعينها

صحاح		كسور					
[illegible]	ذراع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

لكن الرقم الرابع وهو كط يكون ذراعا وما في يمينه مرفوعاته والباقي
كسوراته وقس عليه مثال المساحة المذكورة بالارقام الهندية اخذنا
نصف ذراع الذي مع ذرعان ضلع واحد من محل العشرة فكان
خمسة وصفناها على يمين العشرين هكذا

نصف	صحاح	ربعناه صار	نصف	صحاح
٥	٢٠		٥	٤٢٠

ضربنا في هذا العدد حصل هكذا

صحاح	كسور
٢	٥٩٨٠٧٦

واذا فرض كل ضلع منه مائتان وخمسة
ذراعا اذرع فيكون اي حاصل هذه الارقام

صحاح	كسور
١٠٩١	٨٤١٠٧٩

ايضا بعينها لكن الاربعة يكون احادها على يكون منها الصحاح
١٠٩١٨ والارقام الباقية كسورا واعلم ان كل متساوي الاضلاع
والزوايا سوى المربع اذا كان ضلعه منطقا فمربعه منطق بمساحته
واما استخراج الابعاد فمنها استخراج نصف قطر الدائرة المذكورة
اعني التي وقعت في المضلع وماسست اضلاعه اضلاعه اما
يحتاج اليه بان نفصل فيما كان احد اضلاعه زوجا من منتصف الضلعين
المتقابلين بخط مستقيم فنصف ذلك الخط يكون نصف قطر الدائرة
المطلوبة وفيما كان عدد اضلاع فردا فيفصل من منتصف احد

اضلاع والزاوية المقابلة له ثم من منتصف ضلع آخر والزاوية
المقابلة لهذا الضلع فمن تقاطع الخطين الى منتصف الضلع يكون
نصف قطر الدايرة المذكورة والتقاطع هو مركزها واما بالحساب
وهو ان يقسم تمامه وهما من دوايا على عدة الاضلاع فما خرج ناخذ
جيبه وجيب تمامه ثم نضرب نصف دور ان ضلع واحد في جيب تمامه
تارة وفي جيب اخرى ونقسم كل واحد على جيبه فما خرج من الاول
مقدار نصف قطر الدايرة الداخلة ومن الثاني نصف قطر الدايرة
الخارجة اعني التي تماس زوايا الشكل ويقال لها القطر الاطول
والاقصر نوع اخر نقسم مساحة المضلع على نصف مجموع اضلاعه فما
خرج فهو نصف قطر الاصغر ومنها استخراج الضلع فان كان نصف
قطر الاطول او الاقصر معلوما وكان الضلع مجهولا نضرب ما كان
معلوما في الجيب المذكور ونقسم الحاصل على جيب تمامه ان كان
المعلوم نصف قطر الاصغر اقصر وعلى جيبه ان كان نصف قطر
الاطول فما خرج نضعفه فيحصل الضلع نوع اخر ولو كانت المساحة
معلومة نقسمها على ارقام ذلك المضلع وناخذ جذر الخارج فهو المطلوب
الفصل الرابع فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع
والزوايا غير ما سلف اما المساحة فنضرب مال مال احد اضلاعه
في سبعة وعشرين وننصف جذر الحاصل فهو المساحة نوع اخر
نضرب مال مال نصف قطر الدايرة الداخلة في اثني عشر وناخذ
جذر الحاصل فهو المطلوب طريق اخر نضرب مكعب ضلع واحد
في مجموع الاضلاع ونزيد عليه ثمن الحاصل يحصل مربع المساحة

ولان المسدس هو ستة امثال مثلث متساوي الاضلاع يكون ضلعه
كضلعه واما استخراج ابعاده فناخذ جذر ثلثة امثال مربع ضلعه يكون
قطره الاقصر وهو ضعف عمود مثلث متساوي الاضلاع هو سدسه
وقطره الاطول ضعف ضلعه الفصل الخامس فيما يختص بالمثمن
المتساوي الاضلاع والزوايا غير ما مر واستخراج ابعاده اما المساحة
فننقص مربع ضلعه عن مربع قطره الاقصر تبقى مساحته طريق اخر
نضعف مربع احد اضلاعه ونزيد عليه حاصل ضرب جذره في ضعف
احد اضلاعه فهو المطلوب واما استخراج ابعاده فنضعف مربع
احد اضلاعه ونزيد جذره على احد اضلاعه يحصل قطره الاقصر واذا
كان قطره الاقصر معلوما والضلع مجهولا نضعف مربع قطره الاقصر
وناخذ جذر الحاصل وننقص قطره الاقصر فما بقي فهو ضلع منه
الباب الرابع في مساحة الدائرة وابعاضها اعني القطاع
والقطعة والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهو يشتمل على ستة
فصول الفصل الاول في التعريفات الدائرة سطح محيط به خط
مستدير في داخله نقطة يكون جميع خطوط المستقيمة الخارجة عنها اليه
متساوية وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط التي
انصاف اقطارها وكل خط مستقيم يقطع الدائرة بنصفين فيقال
لما وقع منه فيها وتر وما يفرز من المحيط قوس قطاع الدائرة سطح
يحيط به قوس من محيط الدائرة وخطان متساويان هما نصفا قطر
تلك الدائرة يلتقيان عند مركزها قطعة الدائرة
سطح يحيط به قوس اقل من النصف او اكثر وخط مستقيم

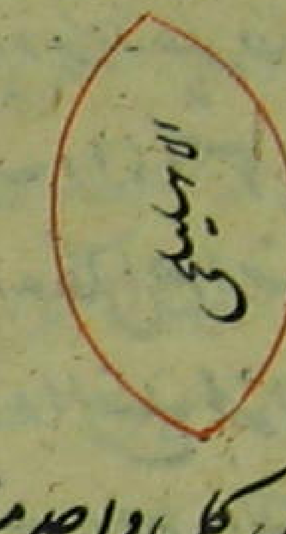


واصل بين طرفي القوس اعني وتر تلك القوس يقال له قاعدة
القطعة ونصف وتر القوس جيب نصف تلك القوس والعمود
الى ا ب من منتصف القوس على منتصف الوتر سهم لتلك القوس
عند بعض ولنصف القوس عند الاكثرين الاهليلجي

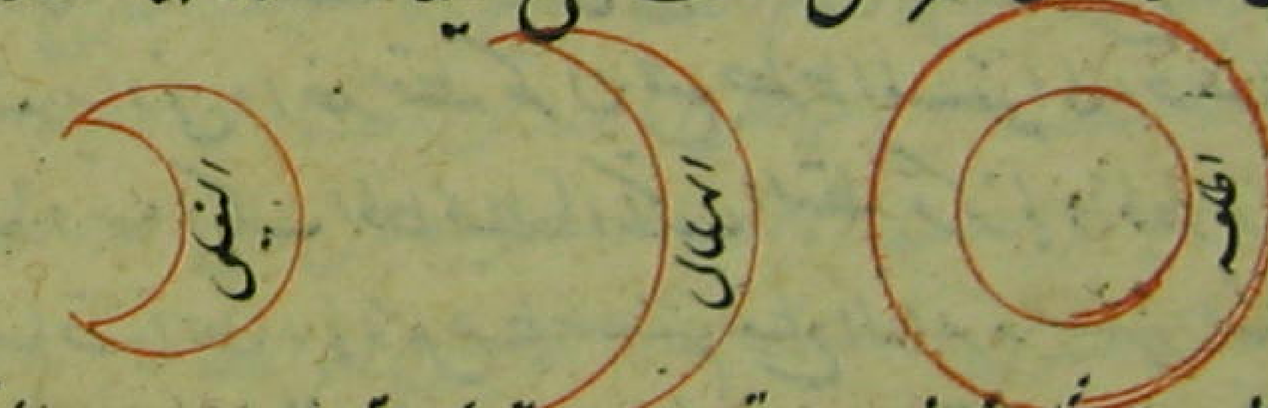


هو الذي طرفاه قوسين متساويين من دائرتين متساويتين
كل منهما اصغر من نصف المحيط وان كانتا اكبر فتسميه
بالشلجمي وصورتهما هكذا





الحلقة المسطحة هي سطح
يحيط به محيطا دائرتين
مركزهما واحد واذا قطعت
بخطين مارين بالمركز يسمى كل واحد من قطعتيها قطعة الحلقة
الهلالي سطح مستو يحيط به قوسان ليسا اكثر من النصف من دائرتين
اما متساويتين او مختلفتين محدبهما الى جهة واحدة وان كان كل واحد
من القوسين اكثر من النصف سمي نعليا وصورتها هكذا



الفصل الثاني في مساحة الدائرة واستخراج المحيط عن القطر
وبالعكس ولنقدمه في هذا الفصل ثم نشرع في المساحة اعلم
ان المحيط ثلثة امثال القطر واكثر وهو اقل من سبع القطر لكن القوم
اخذوه سبعا لسهولة الحساب وقال ارشميدس ان ذلك الكسر

اقل

57

اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعلى ما حصلناه وذكرناه
في رسالتنا المسماة بالمحيطية وهو ح كط يد نا لح بعد طرح الرابع وما بعدها
اذا كان القطر واحدا وهذا ادق من حساب ارشميدس بكثير على ما بيناه
في الرسالة المذكورة واقرب منه الى الصواب لكنه بالحقيقة لا يعرفه الا الله
تبارك وتعالى فاذا كان قطر دائرة معلوما ومحيطها مجهولا نضرب القطر في
ذلك العدد ليحصل المحيط وان كان بالعكس نقسم المحيط على ذلك
العدد ليخرج القطر وان كانا مجهولين يضع



على المحيط نقطتين كيف اتفق ونديرها
عليهما دائرتين متساويتين بحيث يتقا
طعان ونصل بين هاتين التقاطعتين
بخط مستقيم ونخرجه الى ان يصل الى المحيط في الجهتين فهو القطر وهكذا ان
كان المساحة معلومة نضربها في سبعة ونقسم الحاصل على ا ب ونأخذ جذر الخارج
فهو القطر او نضربها في اربعة ونقسم الحاصل على ثلاثة واحد جذر الخارج
فهو نصف القطر هذا بحساب المشهور واما بحسابنا فنقسم المساحة على
ج ح كط يد نا لح ونأخذ جذر الخارج فهو نصف القطر ولو نقسم المساحة
على [illegible] ونأخذ جذر الخارج فهو القطر ومن الحيلة في تحصيل
ذرعان المحيط وهي ان نطبق خيطا عليه ثم نمسح الخيط او نضع احد رأسي
الذراع على نقطة من المحيط ونحرك الذراع بحيث يماس جزء فجزء منه على
محيطها الى ان يمسح الجميع واما المساحة فنضرب نصف القطر في نصف
المحيط ليحصل المساحة نوع اخر نضرب مربع نصف القطر في نسبة المحيط
الى القطر اعني في ثلثة وسبع بحساب المشهور بان نضربه في ٢٢ ونقسم

الحاصل على النسبة وهي ثلثة ح كط مد بالتقريب فهو المساحة
طريق اخر نضرب مربع القطر في احدعشر ونقسم الحاصل على اربعة عشر فما
خرج فهو المساحة بحساب المشهور وبحسابنا نضربه في ٤ مز ز لو بالثالثة
وهو نسبة المساحة الى مربع القطر يحصل المطلوب وهذا العدد ربع عدد الاول
لان نسبة مساحة الدائرة الى مربع نصف القطر كنسبة العدد الاول وهو ج ح كط مد
الى الواحد ونسبة مربع نصف القطر الى مربع القطر هي النسبة الربع وقد وضعنا حواصل
ضرب ٨ من العددين في الارقام الستينية في جدول لسهولة العمل وحولناها الى
الرقوم الهندية وجعلناها كسورها كسور الاعشارية والجدول هذا

جدول تضاعيف نسبة المحيط الى القطر				جدول تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر			
القطر	المحيط	القطر	المحيط	مربع القطر	المساحة	مربع القطر	المساحة
ا	ج ح كط مد	لا	الز كج نا مد	ا	مز ز كو	لا	كد ك نه كو
ب	و يو نط كح	لب	ام لا ن كح	ب	الد يد ب	لب	كه ز نز نه
ج	ط كه كط ب	لج	امج م ي ب	ج	ب كا ك كج	لج	كه نه ه كح
د	يب لج نو	لد	امو مح ن لو	د	ج ح كط مد	لد	كو مب يب مد
ه	يه مب كح م	له	امط نز ك م	ه	ج نه لو ي	له	كز كط ك ي
و	يح نا نح كد	لو	انج ه ن كد	و	د مب مد لو	لو	كح يد كز لو
ز	كا نط كح ح	لز	انو يد يط ح	ز	ه كط نا ب	لز	كط ح كه ب
ح	كه ز نز نب	لح	انط كب مط نب	ح	و يو نط كح	لح	كط نه مب كح
ط	كح يو كز لو	لط	ب ب لا يط لو	ط	ز د و نه	لط	ل لو مط نه
ي	لا كد نز ك	م	ب ه لط مط ك	ي	ز نا يد ك	م	لا كد نز ك
يا	لد لج كز ج	ما	ب ح مح يط د	يا	ح لح كا مو	ما	لب يب ز مو
يب	لز ما نو كح	مب	ب يا نو مح	يب	ط كه كط ب	مب	لب نط نب ب
يج	م ن كو لب	مج	ب يه ه يح لب	يج	ي يب لو كح	مج	لج مو نط كح
يد	مج نح نو نو	مد	ب يح يج مح لو	يد	ي نط مد ك	مد	لد لج كو ك
يه	مز ز كو د	مه	ب كا كب يح	يه	يا مو نا ل	مه	له ك لد ل
يو	ن يه نه مد	مو	ب كد ل مد يه	يو	يب لج نح نو	مو	لو ز ا نو
يز	نج كد كه يح	مز	ب كز لط كر لج	يز	يج ك و كب	مز	لو نط مب
يح	نو لب نه ب	مح	ب لا مد ب	يح	يد ح يج مح	مح	لز ما يو نح
يط	نط ما كد نو	مط	ب لج و لد لو	يط	يد نه كا يد	مط	لح كط ك يد
ك	ا ب مط ند م	ن	ب لد كد مد م	ك	يه مب كح م	ن	لط يو ا م
كا	اه نح كد كد	نا	ب مد لح لو	كا	يو كط لو و	نا	م ج نط و
كب	اط و نج ح	نب	ب مج ا مد ح	كب	يز يو مج لب	نب	م نا كو لب
كج	ايب يه كج نب	نج	ب مو ل نه ب	كج	يح ج ن نح	نج	ما لح كح نح
كد	ايه كج نب لو	ند	ب مطا يح مد لو	كد	يح ن نح كد	ند	مب كه ا كد
كه	ايح لب كب ك	نه	ب مد نه ك	كه	يط لح ه ن	نه	مج يب كح نه
كو	اكا م نب د	نو	ب نه نه نه ك	كو	ك كه يج يو	نو	مج نح نو يو
كز	اكد مط كا نح	نز	ب نط ك ي ح	كز	كا يب ك مب	نز	مد مو ج مب
كح	اكز نز نا مب	نح	ب كب مد نب	كح	كا نط كح ح	نح	مه لج ا ح
كط	الا و كا كو	نط	ه ي مد نو	كط	كب مو له له	نط	مو ك كح لد
ل	الد يد نا ي	س	ج ح كط مد	ل	كج لج مج ا	س	مز ز نو

58

تضاعيف نسبة المحيط الى القطر

	الكسور						
	سادسا	خامسا	رابعا	ثالثا	ثانيا	الاعشار	الصحاح
١	٣	٩	۵	١	۴	١	٣
٢	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
٣	٩	٧	٧	۴	٢	۴	٩
۴	٢	٧	٣	٦	٦	۵	١٢
۵	۵	٦	٩	٧	٠	٧	١۵
٦	٨	۵	۵	٩	۴	٨	١٨
٧	١	۵	١	١	٩	٩	٢١
٨	۴	۴	٧	٢	٣	١	٢۵
٩	٧	٣	٣	۴	٧	٢	٢٨
١٠	٠	٣	٩	۵	١	۴	٣١

تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر

	الكسور								
	ثامنا	سابعا	سادسا	خامسا	رابعا	ثالثا	ثانيا	الاعشار	الصحاح
١	۵	٢	٨	٩	٣	۵	٨	٧	٠
٢	٠	۵	٦	٩	٧	٠	٧	۵	١
٣	۵	٧	۴	٩	١	٦	۵	٣	٢
۴	٠	٠	٣	٩	۵	١	۴	١	٣
۵	۵	٢	١	٩	٩	٦	٢	٩	٣
٦	٠	۵	٩	٨	٣	٢	١	٧	۴
٧	۵	٧	٧	٨	٧	٧	٩	۴	۵
٨	٠	٠	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
٩	۵	٢	۴	٨	۵	٨	٦	٠	٧
١٠	٠	۵	٢	٨	٩	٣	۵	٨	٧

مثاله مساحة دائرة يكون نصف قطرها سبعة وسبعين ذراعا فيما ذهب
عليه القوم ضربناه في ٣١٧ بان ضربناه في الكبد المجنس وهو ٢٢ حصل
١٦٩٤ قسمناه على المخرج وهو سبعة خرج من القسمة ٢٤٢ وهو نصف
المحيط تقريبا وبان نضربه بارة في الثلثة حصل ٢٣١ وبارة في
السبع حصل ١١ جمعنا ما بلغ ٢٤٢ وهو نصف المحيط وان كان المحيط
معلوما واردنا معرفة نصف القطر نضرب نصف المحيط ولكن ٢٤٢ في
٢٢٠٧ بان نضربه في الكسر وهو سبعة وقسمنا الى يحصل على ٢٢
المخرج خرج من القسمة ٧٧ وهو نصف القطر فضربنا نصف القطر
في نصف المحيط حصل ١٨٦٣٤ وهو المساحة طريقة اخرى نربع
القطر وهو ١٥٤ حصل ٢٣٧١٦ نضربه في ١١ حصل ٢٦٠٨٧٦
قسمناه على ١٤ خرج من القسمة ١٨٦٣٤ انطباقا للاول ثم عملنا
بالرقوم الجمل هكذا ضربنا نصف القطر وهو عز ذراعا في كب حصل
غج يد قسمناه على ز واذا كانت نسبة القطر الى المحيط جب مدعاتهم
نسبة السبعة الى اثنين وعشرين فخرج من القسمة رب ذراعا
وهو نصف المحيط ضربناه في نصف القطر حصل ه ے لد ذراعا
وهو مربوع ذرعان المساحة مطابقا للاول واذا على ما استقصينا
فنه ضربنا عز نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر بان دخلنا
في الجدول

ثم الجدول واخذنا بازاء ا كان	لا	ح	ح	كط	مد	
ثم اخذنا بازاء بد وضعناه تحتها			نج	يد	كه	يح
جمعنا ما صار نصف المحيط		ى	ا	ند	ط	يع
ضربناه في ابد ثانيا حصل المساحة	ه	ے	كو	ل	ح	نو
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الذراعات			الكسور		

وبهذا

وبهذا المساحة ادق مما حصل بحساب المشهور واقل منه بسبعة اذرع ونصف
خمس اثنين او ربعنا القطر صار ولد بو ضربناه في نسبة الدائرة
الى مربع القطر حصل ه ے لد لح يو ماله ويها كانت المساحة
معلومة واردنا معرفة القطر قسمناها دس ما يستحق على مربع بو
ماله علمنا بالجدول هكذا

	ى	ے	كد	ك	لح	يو
و	ك	مت	لد	لو		
		كد	ما	لد		
ه		كد	لط	ك	ے	
			ت	ط	خ	
يو			ب	ك	خ	نو

يخرج من القسمة ولد بو
اخذنا جذره فكان ربعه
وهو مائة واربعون وخمسون
وانا العمل بجداول الرقوم الهندية فهكذا

اخذنا بازاء ٧ كان	١	٥	١	١	٩	٩	١	٢			
ثم اخذنا بازاء ٧ الى الكسر الكان		١	٥	١	١	٩	٩	١	٢		
جمعنا ما حصل نصف المحيط	١	٦	٦	٢	٠	٩	١	٤	٢		
ضربناه في ٧٧ حصلت المساحة	٧	٩	٨	٤	٠	٥	٦	٢	٦	٨	١
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الكسور						الصحاح				

طريق اخر كان مربع القطر ٢٣٧١٦ اخذنا بازاء كل واحد من
منزلته من جدول نسبة المساحة الى مربع القطر وضعناه متدرجا
هكذا او قد بسطنا الكلام
في كيفية العمل بهذه
الجداول في رسالتنا
الموسومة بالمحيطية

٢					٠	٥	٦	٩	٧	٠	٧	٥	١
٣				٥	٧	٤	٩	١	٦	٥	٣	٢	
٧			٥	٧	٧	٨	٧	٧	٩	٤	٥		
١		٥	٣	٨	٩	٣	٥	٨	٧				
٦	٠	٥	٩	٨	٣	٢	١	٧	٤				
	٠	٠	٧	٩	٨	٤	٠	٥	٦	٢	٦	٨	١
	الكسور							الصحاح					

الفصل الثالث في مساحة قطاع الدائرة وقطعتها واستخراج
الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب درجات نصف القطر
في درجات نصف القوس يخرج ما يحصل مساحة دائرة القطاع
ونضرب مقدار قوس القطاع بالاجزاء التي بها تكون المحيط ثلثمائة
وستين ويقال لها الاجزاء المحيطية في سدس مساحة تلك الدائرة
طريق آخر نضرب مربع درجات نصف القطر في مقدار نصف قوسه
بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون والمحيط ثلثمائة وسبعة وسبعون
تقريبا واذا اسقطنا مثلث القطاع الذي هو اصغر من نصف الدائرة
عنه بقيت القطعة الصغرى واذا زدناه على الذي اعظم من النصف
حصلت القطعة الكبرى واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض
فان كان نصف القطر والوتر معلومين كما مر واحد واردنا
سهم قوسه نقسم نصف الوتر على نصف قطره مجيبا ونقوس
الى ان يحصل في الجيب فما خرج فهو نصف قوسه بالاجزاء التي بها المحيط
ثلثمائة وستون فاذا زدنا عليه ثلث سبعه لحساب المشهور او
نضرب ثلثه في نسبة المحيط الى القطر الذي وصفناها في الجدول
فما حصل فهو مقدار نصف قوسه بالاجزاء التي بها نصف القطر
ستون ثم اذا ضربناه في درجات نصف القطر حصل درجات
نصف المحيط ولو نضرب درجات نصف القطر في نسبة المحيط الى
القطر وهي بنا[illegible] وبحساب المشهور ثلثه وسبع ونضرب
الى ان يحصل في مقدار نصف قوسه بما به المحيط ثلثمائة وستون وتم
الى ان يحصل على مائة وثمانين خرج درجات نصف القوس وان كان

نصف القطر والسهم معلومين والباقي مجهولا نقص السهم عن نصف
القطر فما بقي فهو العمود الخارج عن زاوية القطاع على منتصف الوتر
نزيده على نصف القطر ونضرب المجموع في السهم وما خرج جذره فما حصل
فهو نصف وتره والباقي كما سبق مثاله قطاع للمجموع قطاع كان
نصف قطره اثني عشر وسهمه اثنين نقصنا الاثنين عن ١٢ بقي ١٠ زدنا
زدناه على ١٢ بلغ ٢٢ ضربناه في ٢ حصل ٤٤ ثم اخذنا جذره فكان
[illegible] قسمناه على نصف القطر فخرج [illegible] وهو جيب نصف قوسه
قوسناه فصار [illegible] وهو نصف القوس بالاجزاء التي بها المحيط
ثلثمائة وستون اخذنا ثلث سبعه لحساب المشهور بان قسمناه على
[illegible] فكان [illegible] زدناه عليه بلغ [illegible] وهو نصف قوسه
بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون وبحسابنا ضربنا ثلثه [illegible]
وهو [illegible] في [illegible] حصل [illegible] الطالب ثالثه هذا
نصف القوس بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون ضربناه في
نصف القطر وهو ١٢ حصل بحساب المشهور [illegible] وهو درجات
نصف قوسه وبحسابنا ونظيره [illegible] طريق الآخر ضربنا نصف القطر
وهو ١٢ في ثلثه وسبع لحساب المشهور حصل [illegible] ثم يكون نصف المحيط
ثم ضربناه في نصف القوس بالاجزاء المحيطية وهو [illegible]
حصل [illegible] قسمناه على مائة وثمانين خرج ونظيره وهو
درجات نصف القوس بحساب المشهور مرافقا لما سبق وبحسابنا
ضربنا ١٢ في [illegible] حصل [illegible] ضربناه في [illegible]
حصل [illegible] قسمناه على مائة وثمانين خرج من التمة ونظيره

بانه كما سبق وان كان الوتر والسهم معلومين والباقي مجهولا تقسم مربع
نصف الوتر على السهم فما خرج نزيد عليه السهم ونأخذ نصف المجموع فهو نصف
القطر وان كان ذرعان الوتر معلوما وكذا القوس بالاجزاء المحيطية معلومة
تقسم نصف الوتر على جيب نصف القوس منحطا فما خرج فهو ذرعان
نصف القطر وان كان ذرعان القوس والوتر معلومين فقط ونريد
معرفة نصف القطر فيحصل بالعمل المذكور بان نطلب بالاستقراء جدول
الجيب حتى تكون نسبة القوس الى جيبه كنسبة مقدار الوتر المعلوم الى القوس المعلوم
فتلك القوس تكون نصف قوس القطاع بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة
وستون وان كان ذرعان القوس ونصف القطر معلومين واردنا
معرفة الوتر لمساحة القطعة فنضرب نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر
ونقسم عليه حاصل ضرب نصف القوس في مائة وثمانين فما خرج فهو نصف
القوس بما به المحيط ثلثمائة وستون فنضرب جيبه في ذرعان نصف القطر
منحطا فما حصل فهو ذرعان نصف الوتر واعلم ان القطاع الذي
يكون قوسه ربع دائرة او يليها اذا وقعت في دائرة تحت مماس
طرفا قوسه ومركزه محيط الدائرة فالقطاع نصف تلك الدائرة والزاوية
التي وقعت في القطاع التي يكون نسبتها الى ذلك القطاع كنسبة
الواحد الى [illegible] القطاع [illegible] نصف قطر [illegible] بالاجزاء التي
بها نصف قطر القطاع ستون الفصل الرابع في مساحة
سائر السطوح التي تحيط بها الخطوط المستديرة مما ذكرناها اما مساحة الاهليلجي
فهو مجموع مساحة القطعتين اي حاصل ضرب [illegible] قطره الاطول
ومساحة الهلالي والنعلي اي الفضل من القطعتين اذا توهم

خط واصل بين طرفيهما واما السطح الذي يحيط به قوسان من دائرتين
مختلفتين محدبهما الى جهتين مختلفتين كالسطح المجنح او المنكسف
من صفحتي النيرين في الخسوفات والكسوفات الجزئية واما في جهة واحدة
كالمنور اي الباقي منهما واذا كان نصف قطريهما وقطر الاصغر معلوما
فنقط [illegible] مساحته ذكرناه في زيجنا المسمى بالزيج الخاقاني فمن اراد
معرفته فعليه الرجوع الى ذلك واما مساحة الحلقة المسطحة ففي فضل مساحة
الدائرة العظمى على الدائرة الصغرى او حاصل ضرب البعد بين الدائرتين
في نصف مجموع محيطي الدائرتين ومساحة قطعة الحلقة المسطحة هي حاصل
ضرب نصف مجموع القوسين المحيطين بها في البعد بين القوسين الفصل
الخامس في جدول الجيب وكيفية العمل به ان نأخذ بازائه درجات
القوس من الجدول جيبها وان كانت معها دقائق نضربها في حاصل
ما بين السطرين ونضع الحاصل تحت جيب الدرجات منحطا بمرتبة وان كان
معها ثوان نضربها في الحاصل المذكور ايضا ونضع الحاصل تحت
حاصل الدقائق منحطا بمرتبة اخرى ثم نجمع الجميع فيحصل جيب تلك القوس
وقد وضعنا فاصلا ما بين السطرين لكل جيب بازائه في جدول آخر
مثاله اردنا جيب نه يا مح

اخذنا بازاء درس نه فكان	نه ٧ مه
وكان الفاصل بازائه كرضربناه في يا حصل	يا ب
وضربناه في ذلك الفاصل ايضا حصل	٤
جمعناها فصار الجيب المطلوب	ه خ ه

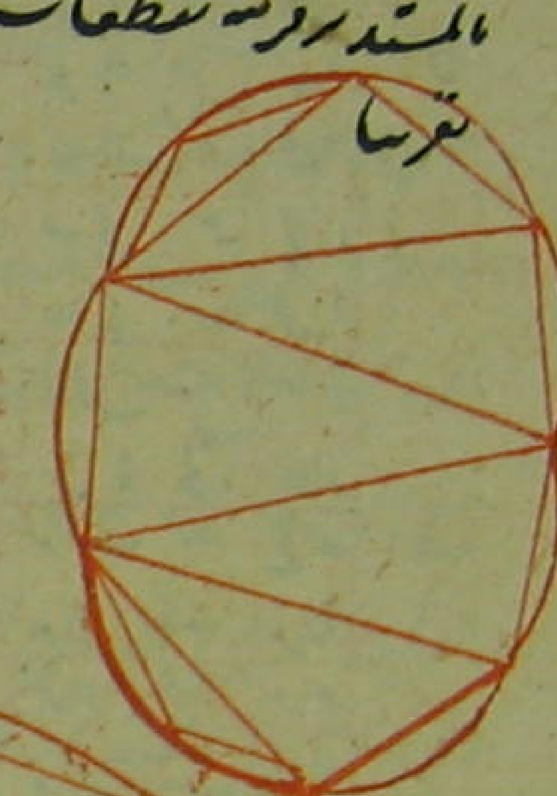
وان كان مناحب وزيد قوسه نطلب في الجدول اكبر حيث يمكن نقصانه عن الجيب المحفوظ فاذا وجد ننقصه منه ونحفظ قوسه اعني العدد الموضوع بازاءه على حاشية الجدول اي الدرجات وما بقي من الجيب نقسمه على فاضل ما من السطرين فما خرج فهو دقائق السدس وثوانيها مثاله كان مناحب وهو نه لح مه وارد نا قوسه فطلبنا في الجدول اكبر حيث يمكن نقصانه عنه فوجدنا بازاءه من الدرجات مه لامه من الجيب نقصناه عن الجيب المحفوظ اعني مه لح مه في الى ما بقينا على فاضل ما من السطرين وهو كان سه لب عح من التتمة من الدقائق والثواني هاخرج فجمعناه مع الدرجات فصار نه مح وهو القوس المطلوب ومن اراد التدقيق فعليه الرجوع بجدول الزيج الايلخاني او زيجنا المعروف بالخاقاني اذ كان هذا المقدار كافيا تم هذا الكتاب والجدول هذا

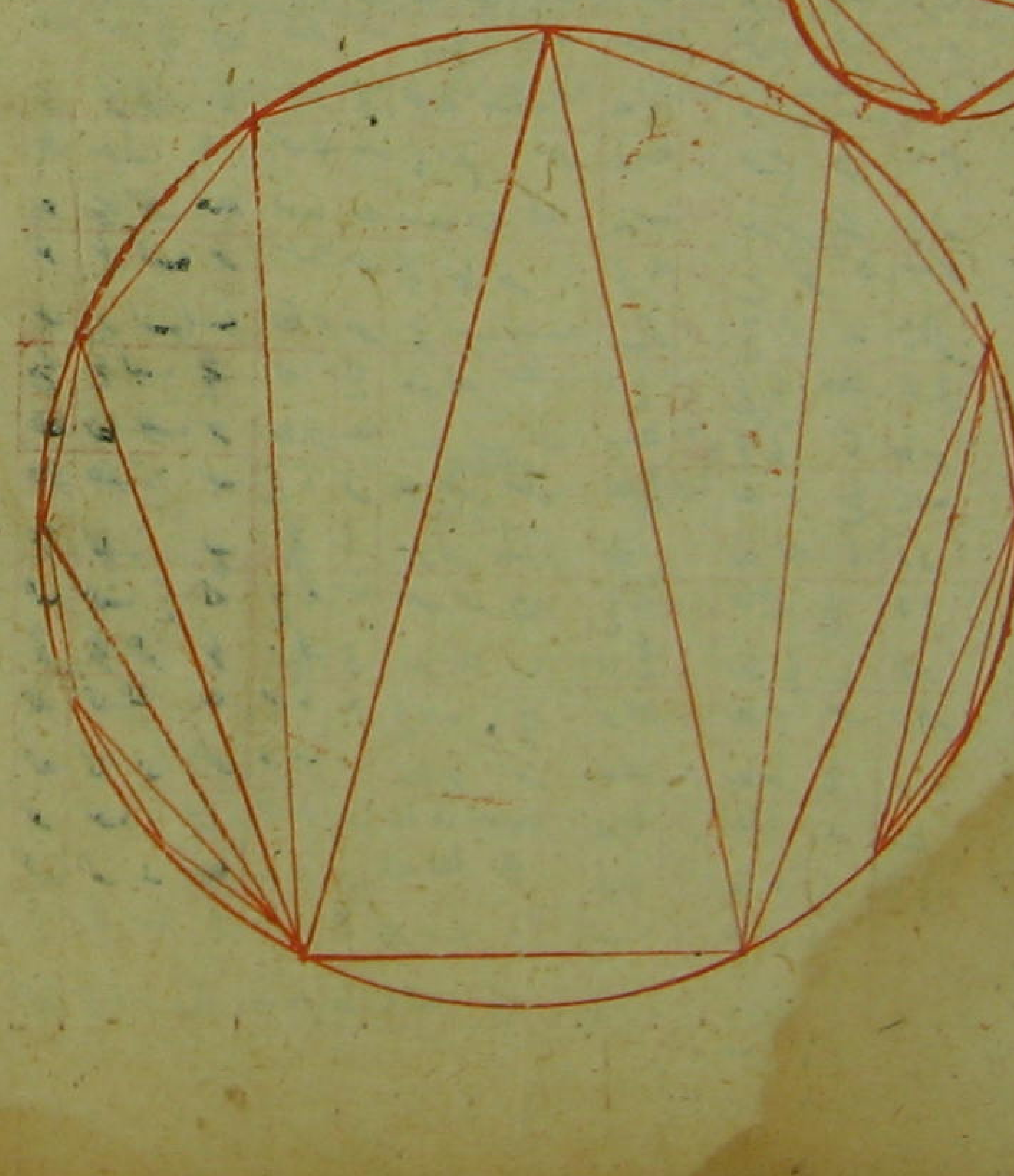
تم في سنة ...

62

جدول الجيب								
الدرج	الجيب	الفاضل	الدرج	الجيب	الفاضل	الدرج	الجيب	الفاضل
٠	٠ ٠ ٠	سه ط	ل	ل ٠ ٠	لد ح	سه	نا مر ٦	كط ٦
ا	ا ب ه	نح	لا	ل لد ح	لح له	سا	نب نح لح	نح ح
ب	بج ٠ نح	مر	لب	لا مر نح	سه ط	سب	نب لح لر	كد ب
ج	جح ح له	مب	لج	لب م مب	سه له	سج	نح كد لد	كد ر
د	د ا ر	لط	لد	لج لح و	ا مر	سد	لح نه م	له ح
ه	ه لح مو	لب	له	لد له نح	ا ط	سه	ند لب مب	كد ح
و	و نو لح	كد	لو	له نو مب	ه ل	سو	ند لح مو	لح ا
ر	ر ح ه	مر	لر	لو ا لب	مط ل	سر	نه لح مط	كا ا
ح	ح كا ا	س ط	لح	لر نو لح	مط ل	سح	نه لد مب	ك لح
ط	ط لح لب	سا ح	لط	لر مه لح	لح كه	سط	نو ٦ لح	لط لو
ي	ي كه ح	مر	م	لح لد مب	مر مر	ع	نو لب ند	لح ند
يا	يا كو ه	لد	ما	لط يا مط	مر ح	عا	نو لح نب	مر نا
يب	يب لح كط	ك	مب	م ح مب	مو ك	عب	نر ح لح	نو مو
يج	يج كط مط	سا و	مج	م ه مب	ه له	عج	نر لب مب	ه ه
يد	يد لد ه	س ه	مد	ما م مو	مد ط	عد	نح م لح	يد م
يه	يه لا مه	لب	مه	مب مه له	مد ب	عه	نح نر ك	لح لو
يو	يو لب ر	سه	مو	مب لح ط لد	لح ه	عو	نح لح ر	مب
ير	ير لب لب	لط	مر	مج مب مب	ب لر	عر	نح كر ه	ا كو
يح	يح لب لح	له	مح	مد له لط	ا لح	عح	نح ا ك	ي لح
يط	يط لب ح	لط ح	مط	مه مه يه	م مط	عط	نح نح نا	ط ر
ك	ك لا مد	لح ا	ن	نه مد مه	لط لح	ف	نط ٠ لح	ح ب
كا	كا لا ر	لح	نا	نو لد مه	لط و	فا	نط له ا	ر ر
كب	كب لح له	لح ح	نب	نر نو ه	لح ه	فب	نط كد لح	ه ا
كج	كج لو لح	سل	نج	نر نه ه	لر لح	فج	نط لح ب	ك و
كد	كد له ه	مر ا	ند	نح لب لح	لو لط	فد	نط م مه	ح م
كه	كه ه نا	مر ب	نه	نط ح ند	له له	فه	نط مو ح	ب م
كو	كو كو ح	نو ند	نو	نط ند لب	لد ا	فو	نط نا مد	ا لط
كر	كر مد كه	ه مد	نر	ه نط لح	لح ه	فر	نط نه ر	٦ لط
كح	كح ب و	ه ه	نح	ه ب لح	لب ه	فح	نط نح ح	ب
كط	كط ٠ نط	ند ا	نط	نا له لح	ل و	فط	نط نط كر	

الباب الخامس في مساحة سائر السطوح المستوية التي لم نذكرها اما مساحة
السطح الذي يحيط به خطا شبه بالمسدر فان تحلل به ذوا اضلاع كثيرة
الاحث لا يبعد البعادات بين السطح المحيط بالخط المسدر والسطح
المحيط بالاضلاع والاحث تكون القطعات الباقية التي يحيط بكل
واحدة منها ضلع واحد من الاضلاع المعمولة وقطعة من الخطا السينية
المسدرة قريبة فتقطعات مع مساحة الكثيرة الاضلاع فتكون مساحة





63

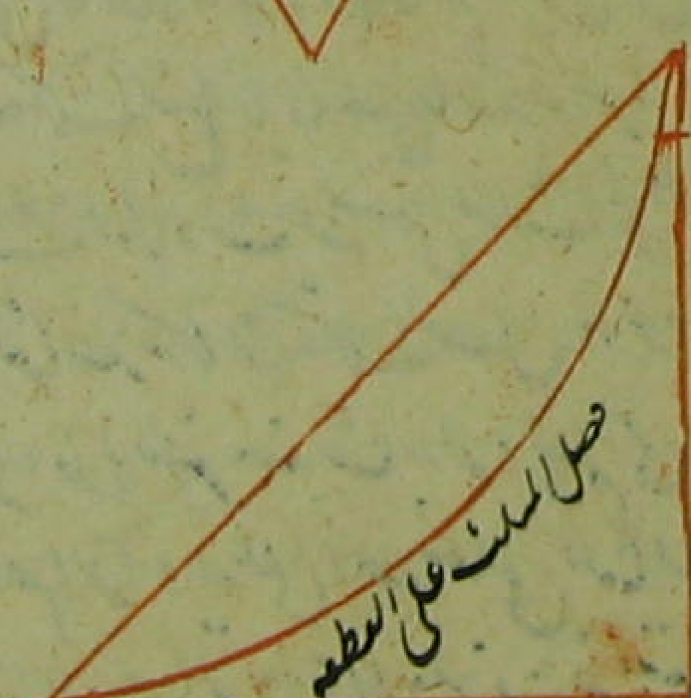
واما مساحة سائر السطوح المستوية كالمطبل والمدرج وذوات
الشرفات وذوات الاضلاع المسدرة وغيرها فيسهل على من اطلع
على ما ذكرنا ان تقطعه الى الاشكال المذكورة او نزيد فيه شيئا
الى ان يصير الى الاشكال المذكورة وبعد المساحة ننقص مساحة
ما زاد فيه صور الاشكال المذكورة













الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة كسطوح
الاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتصل بها وهو مشتمل على
فصول الفصل الاول في التعريفات الاسطوانة المستديرة
مجسم يحيط به دائرتان متساويتان متوازيتان هما قاعدتاها وسطح
مستدير يرتفع في العرض مستقيم في الطول واصل بين قاعدتيها بحيث
اذا ادير مستقيم واصل بين محيطي القاعدتين عليهما متوازيا للسهم
واصل بين مركزي القاعدتين ماس السطح والخط الواصل بين
المركزين هو سهم الاسطوانة وقد يخص باسمها ان كان عمودا
على القاعدتين فالاسطوانة قائمة والا فمائلة وقد يعرف اخرى الاسطوانة
القائمة اذا ادير ذو اربعة اضلاع قائم الزوايا على احد اضلاعه
فالشكل الحادث هو الاسطوانة المستديرة القائمة المخروط المستدير
مجسم يحيط به دائرة هي قاعدته وسطح مستدير مرتفع عن محيطها على
التضايق الى نقطة هي رأسه بحيث اذا ادير المستقيم الواصل بين
محيطها وقاعدته عليه ماس السطح والخط الواصل بين رأسه ومركز قاعدته
هو سهم المخروط فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط قائم والا فمائل
واذا توهم قطعه بسطح يكون سهمه وذلك السطح قائما على قاعدته سواء
كان المخروط قائما او مائلا فالمثلث الحادث فيه يسمى مثلث المخروط
وكل مخروط اذا فصل بسطح موازٍ لقاعدته كان ذلك الفصل دائرة
والسهم يمر بمركزها ويقسمه الى مخروط اصغر منه شابه له ومجسم يسمى
بمخروط ناقص واذا ادير مثلث قائم الزاوية على احد ضلعي القائمة
فالشكل الحادث هو المخروط المستدير القائم واذا ادير ذو زنقة

واحدة على ضلعه القائم على المتوازيين فالشكل الحادث
هو المخروط الناقص القائم وذلك الخط سهم ومحوره وارتفاعه
وايضا المركب من مخروطين قاعدتهما دائرة واحدة يسمى بالمعين
المجسم واذا افرز عن مخروط قائم معين مجسم يكون احد رأسيه مركز
قاعدة المخروط فاسمي المجسم الباقي مفصل المخروط وهو مخروط ناقص افرز
منه مخروط رأسه مركز قاعدة المخروط الاول وقاعدته السطح الاعلى
مخروط الاول واذا افرز عن معين مجسم معين مجسم اخر يكون رأسا
احدهما رأسي الاخر فاسمي المجسم الباقي مفصل المعين وهو مركب من
مخروطين ناقصين احدهما تام والاخر ناقص قاعدتهما واحدة افرز منه
مخروط رأسه رأس المخروط التام وقاعدته السطح الاعلى من المخروط
الناقص واعلم ان الاسطوانة والمخروط قد يكونان مضلعين
قاعدتهما ذوات الاضلاع والسطح المحيط بالاسطوانة مستطيلات
وبالمخروط مثلثات المنشور اسطوانة قاعدتاها مثلثان متساويان
اضلاع احدهما توازي اضلاع الاخر الكرة جسم يحيط به سطح مستدير وفي
داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة عنها اليه متساوية وتلك النقطة مركزها
والخطوط انصاف اقطارها وذلك السطح محيطها واعظم دائرة تقع فيها
ما يمر بمركزها ولا بد تنصفها واذا قطعت الكرة بسطح مستوٍ الى قسمين فيقال
لكل واحد منهما قطعة الكرة والدائرة التي حدثت فيها هي قاعدة القطعة
ورأس القطعة نقطة على سطحها المستدير تساوي جميع الخطوط الخارجة
منها الى محيط القاعدة ويقال لها قطب القطعة ايضا والخط الواصل
بين مركز القاعدة ورأس القطعة هو ارتفاع القطعة وسهمها ايضا

قطاع الكرة هو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير قائم قاعدته قاعدة القطعة
ورأسه مركز الكرة. قطع الكرة هو ما احاط به سطحا قطعتين وسطح كري يكون
نصف قطرها مثلا وانه مجوفة متساوية الثخن نصف قطر الدائرتين وهو شبه
اضلاع البطيخ الفلكية اسطوانة مجوفة متساوية الثخن لا يكون سمكها
اكثر من قطر قاعدتها ويكون قطر قاعدة تجويفها اقل من نصف قطر قاعدتها
او مساويا له سواء كان ثخنه اقل من سمكها او اكثر وما كان قطر قاعدة
التجويف اكثر من نصف قطر قاعدته بحيث يكون ثخنه اقل من سمكه يسمى
بالدف وما كان سمكه اكثر من قطر القاعدة مطلقا فهو الانبوبة وبعبارة
اوفى اذا ادير سطح مستطيل حول خط خارج منه مواز لضلعه الاقصر
بعده عنه لا يكون اكثر من ضلعه الاطول او كان ذلك الخط موازيا لضلعه
الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه ولا يكون مجموعهما اكثر
من ضلعه الاطول فالشكل الحادث هو ما سميناه الفلكة وان كان ذلك
الخط موازيا لضلعه الاطول ويكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه
ومجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث ما سميناه بالدف
وان كان مجموعهما اقل منه سواء كان بعد الخط اقل من ضلعه الاقصر
او اكثر منه فهو الانبوبة وكل سطح ادير حول خط خارج عنه غير مواز
لضلعه الاطول ان كان مستطيلا مطلقا او مواز لضلعه الاقصر
او لاحد اضلاع المربع ويكون بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه او اقطاره
فالشكل الحادث نسميه بالحلقة وننسبه الى سطح حادث فيها عن بعض
قطعها بسطح يكون محور لها منه فالحلقة المربعة ما كان السطح الحادث فيها
مربعا والمستديرة ما كان دائرة وعلى هذا القياس والحلقة المربعة

اما ان يكون احد اضلاع مربعه موازيا للمحور او لا ويقال للاولى
بالمربعة المدورة وبعض رسم الدف بكرة مجوفة متساوية الثخن افرز
عنها قطعتان تكون قاعدتهما متساويتان متوازيتان وما بقينا
فهو انشئه بالدف عن هذا **الفصل الثاني** في مساحة
سطح الاسطوانة اما القائمة فنضرب محيط القاعدة في الخط الواصل
بين محيطي القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة وهكذا تكون مساحة
سطحي الداخلة والخارجة للفلكة والدف والانبوبة والحلقة المربعة
والمستطيلة التي كان ضلعان منها موازيا للمحور وبنوع اخص مخصوص
بالمستديرة نضرب قطر القاعدة في ذلك الخط ثم نضرب الحاصل
في نسبة المحيط الى القطر واما المائلة فنضرب الخط المذكور في
محيط قطع يكون سهمه قائما عليه **الفصل الثالث** في مساحة
سطح المخروط اما المستدير القائم فنضرب نصف محيط القاعدة في
الخط الواصل بين رأسه ومحيط قاعدته ليحصل المساحة او نضرب
نصف قطر القاعدة في ذلك الخط ثم في النسبة بين القطر والمحيط
وفي المخروط الناقص المستدير القائم نضرب نصف مجموع محيطي الدائرتين
في اقصر الخط الواصل بين المحيطين اعني الذي كان مع السهم في سطح
واحد ليحصل المساحة او نضرب مجموع نصفي القطرين في ذلك الخط ثم
الحاصل في النسبة المذكورة وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان
ارتفاعه معلوما ناخذ نصف الفاضل بين قطري القاعدتين ونزيد
مربعه على مربع ارتفاعه وناخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور
واما المستدير المائل فلم يذكر المتقدمون مساحة سطحه اذ لم يصل الى

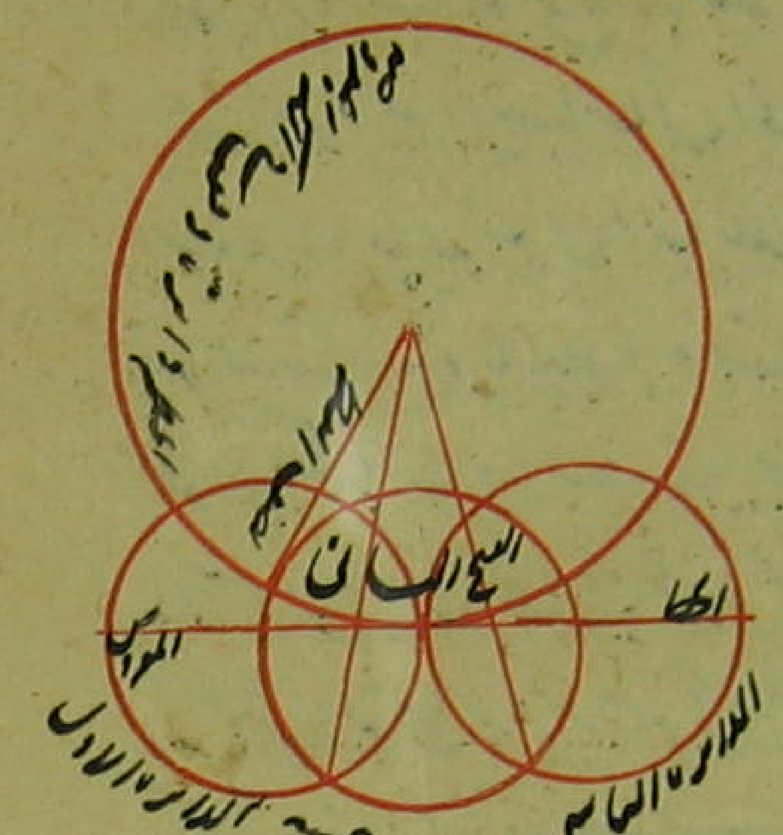
الى تحصيلها سبيل يمكن بحيث لا يعسر فيها تفاوت لا يبعد عن الصواب وذلك ان تحصل اعظم الخطوط الخارجة من راس المخروط الى محيط قاعدته واقصرها وكذا محيط قاعدته بمقياس واحد ثم تجزى محيط قاعدته اجزاء تكون المتفاوت بين كل جزء منها ومن وتره ذلك الى اشياء يسيرا بالنسبة الى المقياس وتستخرج مقادير الخطوط الخارجة عن راس المخروط الى محيط قاعدته تكون البعد بين كل اثنين منها من محيط القاعدة بقدر جزء واحد من تلك الاجزاء ثم تجمع جميع مقادير تلك الخطوط ونضرب في مقدار نصف جزء واحد من تلك الاجزاء ليحصل المساحة وطريق استخراج مقادير تلك الخطوط المذكورة ان تعرف بعد كل خط منها عن طرف اقصر الخطوط من اجزاء محيط القاعدة كم كان من تمامه محيط القاعدة فلنعلم ونسمي بعد كل واحد من جيبه وسهمه ثم نقسم نصف المحيط على نسبة المحيط الى القطر فما خرج فهو نصف قطر قاعدته فنضربه في كل واحد من الجيب والسهم المذكورين ونسمي حاصل ضرب الجيب بالمحفوظ الاول وحاصل ضرب السهم بالمحفوظ الثاني ثم نضرب مجموع الضلعين الاطول والاقصر في تفاضلهما ونقسم الحاصل على قطر قاعدته فما خرج نأخذ التفاضل بينه وبين قطر القاعدة ونصفه فهو بعد موقع العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته عن طرف اقصر الاضلاع ونسميه بالمحفوظ الثالث ننقص مربعه عن مربع اقصر الاضلاع يبقى مربع العمود ثم نجمع بين المحفوظين الثاني والثالث ونسميه بالمحفوظ الرابع ونجمع مربعه مع مربعي العمود والمحفوظ الاول ونأخذ جذر المجموع فهو الخط المطلوب واما مساحة سطح المخروط المضلع فهي مجموع مساحة

المثلثات التي تحيط به الفصل الرابع في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها اما المساحة فبنوع اخر فبضرب مربع القطر في نسبة المحيط الى القطر ليحصل المساحة وهو اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها ومساو لسطح اسطوانة مستديرة قائمة سوى القاعدتين يكون كل واحد من سمكها وقطر قاعدتها مساويا لقطرها وثلثا ايضا لسطح اسطوانة مع القاعدتين يكون سمكها مساويا لنصف قطرها وقطر قاعدتها مساويا لقطرها واما استخراج قطرها فان نعمل نقطة من سطحها قطبا ونضع عليها احدى رجلي البركار ونرسم بالرجل الاخرى لمحيط دائرة على سطح الكرة ونضع هذا الفتح على خط مستقيم ونسميه بين رجلي البركار ونسميه بالمقدار الاول ثم نقسم محيط تلك الدائرة ستة اقسام متساويات بالبركار ونحصل مقدار هذا الفتح بتلك الاجزاء ايضا وننقص مربعه من مربع المقدار الاول ونأخذ جذر الباقي فهو ارتفاع قطعة يكون سطح الدائرة المرسومة قاعدتها ونقسم عليه مربع المقدار الاول فما خرج فهو قطر الكرة بنوع اخر نرسم على الكرة دائرة كيف اتفقت ونحفظ فتح البركار ونسميه بالفتح الاول ثم نقسم تلك الدائرة اما ستة اقسام ونأخذ منها ثلثة اقسام واما نقسمها اربعة اقسام ونأخذ منها قسمين بالبركار ونسميه بالفتح الثاني ثم نرسم على سطح مستو خطا مستقيما ونضع عليه بالفتح الثاني نقطتين ونرسم على كل واحد منهما ببعد الفتح الاول دائرة فالدائرتان تتقاطعان البتة ثم نرسم على احد تقاطعها من الدائرتين دائرة بالفتح الاول ايضا فيتقاطع مع كل واحد من الاوليين على نقطتين فيحصل منها خطا وكذا من الاخرى من متقاطع هذان الخطان البتة

المساحة فنصيب التقاطع في محيط اعظم دائرة تقع فيها ليحصل

ممن بهذا التقاطع الى كل واحد من القطعتين الموضوعتين اولا منه
قطر الكرة وهكذا.

الفصل الخامس في مساحة السطح المستدير
لقطعة الكرة واستخراج ابعادها
بعضها عن بعض اما المساحة
فنضرب الخط الواصل بين
راس القطعة ومحيط قاعدتها في
نسبة المحيط الى القطر ثم في الحاصل
يحصل مساحة القطعة وهي تساوي
لدائرة يكون نصف قطرها بقدر
الخط المذكور نوع اخر نضرب
ارتفاع القطعة في محيط اعظم دائرة
تقع في تلك الكرة يحصل المساحة
واما استخراج ابعادها فاذا كان
نصف قطر قاعدتها وارتفاعها
معلومين نجمع مربعيهما ونأخذ جذر
المجموع فهو الخط الواصل بين راس





القطعة ومحيط قاعدتها ولو قسم مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها
فما خرج نزيده على ارتفاعها لكان المجموع قطر الكرة نضربه في نسبة المحيط
الى القطر اعني في ٣ ١/٧ فما يحصل محيط اعظم دائرة تقع فيها

الفصل السادس في مساحة سطح المستدير لقطع الكرة

نضرب

نضرب قطر الكرة في اعظم المسل من الدائرتين المحيطتين به يحصل المط
الباب السابع في مساحة الاجسام يشتمل على ثمانية فصول

الفصل الاول في مساحة الاسطوانة نضرب مساحة احدى قاعدتيها في
العمود الواقع على سطحيها اما داخل الاسطوانة او خارجها وهو في
الاسطوانة القائمة سهمها واما استخراج عموده في المائل فبان نخرج
حيث زاوية ميلها في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين المتوا
زي في سهمها منحطا يحصل عموده.

الفصل الثاني في مساحة المخروط واستخراج عموده اما المساحة فنضرب ثلث مساحة
قاعدته في العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته داخلا كان
او خارجا نوع اخر مخصوص بالقائم المستدير نضرب ثلث العمود
الخارج من مركز قاعدته الواقع على ضلع من اضلاعه اي على خط واصل
بين راسه ومحيط قاعدته في سطحه المستدير ليحصل المساحة واما استخراج
العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته اذا كان قطر قاعدته
والخط الواصل عن راس المخروط ومحيط قاعدته معلوما في القائم
المستدير او الخطان الاطول والاقصر في المائل المستدير وهما
مع قطر القاعدة تكون اضلاع مثلثه فيستخرج العمود عن اضلاع
مثلثه كما سبق في مساحة المثلث وان كان المخروط مضلعا فاما
ان تكون اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع
زواياها فننقص مربع نصف قطر تلك الدائرة عن مربع الخط الواصل
من راس المخروط واحدى زوايا القاعدة او يمكن ان يحيط به دائرة
تماس اضلاعها فننقص مربع نصف قطرها عن مربع الخط الواصل

فينقص

من راس المخروط واحدى نقط التماس فما بقي فهو مربع العمود وان كان
المخروط مضلعا قائما ويكون اضلاع قاعدته متساويات ويكون
السطح المدبر المار بسهمه القائم على قاعدته مارا باحدى زوايا
قاعدته وبمنتصف احدى اضلاعه فما كان عدد اضلاعه فردا واما
بازاويتين المتقابلتين او بمنتصفي الضلعين المتقابلين فما كان
عدد اضلاعه زوجا ويقطع الضلعين المتقابلين على منتصفي المنصف
فيحدث منه من ذلك السطح مثلث يكون قاعدته فما كان اضلاع
قاعدته فردا نقدر مجموع نصفي قطري الدائرة الداخلة والخارجة
ساقيه بقدر الخط الواصل من راسه والزاوية والآخر بقدر الخط
الواصل من راسه ومنتصف الضلع فنستخرج منها العمود كما سبق
في مساحة المثلث واما فما كان اضلاع قاعدته زوجا فان كان
السطح مارا بزاويتين منها فيكون قاعدة مثلث المخروط قطر الدائرة
المارة بزوايا القاعدة واحد ساقيه الاطول الواصل من راسه
ومحيط قاعدته والآخر الاقصر الواصل بهما وان كان السطح مارا
بمنتصفي الضلعين فيكون القاعدة قطر الدائرة الداخلة والضلعان
الآخران هما اطول الخطوط الواصلة من راسه ومنتصف اضلاع
القاعدة واقصرها فيستخرج منها العمود وان كان قاطعا للضلعين
على منتصفي المنصف ثم مربع بعد القاطع عن منتصف الضلع
على مربع نصف قطر الدائرة الداخلة ونأخذ جذر المجموع ونصفه فهو
قاعدة مثلث المخروط والخطان الواصلان من راس المخروط وطرفي
القاعدة متساويان فيستخرج منها العمود ثم اخراج منه ان كان سهمه

معلوما

68

معلوما وكذا زاوية ميله عن القائم فنضرب سهمه في جيب تمام
زاوية الميل فيحطا فما حصل فهو العمود وكذا الحكم في كل خط وصل
من راس المخروط ومحيط دائرته اذا كان مقدار زاوية ميل ذلك
الخط معلوما وهذا شامل لجميع المخروطات واما استخراج العمود
الخارج عن مركز القاعدة على خط وصل من راس المخروط ومحيط
قاعدته فنضرب مجموع سهم المخروط ونصف قطر قاعدته في تفاضلهما
ونقسم الحاصل على الخط المذكور فالخارج نسقطه عن ذلك الخط ثم
ننقص مربع نصف الباقي عن مربع نصف قطر القاعدة فما بقي
ناخذ جذره فهو المطلوب الفصل الثالث في مساحة المخروط
الناقص اما المستدير فنضرب قطر قاعدته في العمود الواقع بين السطحين
ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدة والسطح الاعلى
الموازي لها فالخارج فهو عمود المخروط التام ننقص منه العمود الاول
فما بقي فهو عمود المخروط الصغير ثم نمسح المخروطين وننقص الاقل
من الاكثر لتبقى مساحة المخروط الناقص واما المضلع فان كان
اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع زواياها
او يحيط بدائرة تماس جميع انصاف اضلاعه فنعمل باخذ قطري
الداخلة او الخارجة لكل واحد من السطحين عملنا في المستدير بقطري
القاعدتين وان لم يكن فيه العمود معلوما وكان المخروط قائما
واعظم الخطوط الواصلة بمحيطي القاعدتين اعني الواصل بين
الزاويتين منهما معلوما فنأخذ فضل قطر الدائرة الخارجة للقاعدة
على الخارجة ايضا للسطح الاعلى وننقص مربع نصف الفاضل

من ح

عن مربع الخط المذكور المعلوم فالباقي فهو مربع العمود وان كان احد الخطين
الواصلة من المحيطين معلوما اعني الواصل بين الصلعين منهما الخارج
عليهما فيضل بسطح الدائرة الداخلة منهما اعلمنا مساحتها بالطارح بنوع اخ
وان كان زاوية مثل سهم المخروط عن القائم معلومة فنضرب
مقدار السهم في جيب تمام تلك الزاوية منحطا يحصل مقدار العمود
وهذا شامل للمخروطات المايل ايضا الفصل الرابع في مساحة فضل
المخروط ومساحة فضل المعين المجسم اما مساحة فضل المخروط فنضرب
ثلث العمود الخارج عن مركز قاعدته على ضلع من اضلاعه في السطح المستدير
للمخروط الناقص ليحصل المساحة واما مساحة فضل المعين المجسم فنضرب
ثلث العمود الخارج من راس المخروط التام الواقع على ضلع من اضلاع
المخروط الناقص خارجا كان او داخلا في السطح المستدير الواقع بين
القاعدة المشتركة ومن السطح الاعلى للمخروط الناقص ليحصل
المساحة الفصل الخامس في مساحة الكرة نضرب نصف
قطرها في ثلث مساحة سطحها المحيط بها ليحصل المساحة بنوع او نضرب
ثلثي قطرها في مساحة اعظم دايرة تقع فيها بنوع اخر او نكعب القطر ونأخذ
منه احد عشر جزءا من احد وعشرين بحساب المشهور واما نيابة
فنضرب كعب القطر في ٤ ٧ كذ نذك رابعه وهو سدس نسبة
المحيط الى القطر ليحصل المساحة بنوع اخر او نضرب سدس كعب
القطر في نسبة المحيط الى القطر بنوع اخر او نضرب ثلثي كعب القطر في
نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر التي هي ٦ مر ز هو كما مر
في الباب الرابع واعلم ان الكرة تساوي اسطوانة قاعدتها

يساوي

69

يساوي اعظم دايرة تقع في الكرة وارتفاعها بقدر ثلثي قطر الكرة
وايضا يساوي لاربع مخروطات قاعدة كل واحد منها مساوية لاعظم
دايرة تقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر تلك الكرة
الفصل السادس في مساحة قطاع الكرة وقطعتها نضرب نصف
قطر الكرة في ثلث مساحة السطح الكرى ليحصل مساحة القطاع
ثم ننقص ارتفاع القطعة عن نصف قطر الكرة ونضرب ثلث الباقي
في سطح قاعدة القطعة ليحصل مساحة مخروط القطاع ننقصه عن مساحة
القطاع الذي هو اقل من نصف الكرة او نزيده عليها ان كان
اكثر فالباقي او الحاصل هو مساحة القطعة الفصل السابع
في مساحة الاجسام المتساويات اضلاع القواعد يمكن ان يحيط بها
محيط كرة تماس زواياها ويمكن ان يحيط كل واحد منها بكرة تماس مراكز
قواعده او بكرتين متوازيتين تماس احديهما بعض قواعد المجسم والاخرى
تماس بواقيها وكل واحد منها يجتمع عن مخروطات مضلعات متساويات
القواعد والارتفاعات او مختلفة القواعد والارتفاعات تكون
رؤوسها متحدة عند مركز المجسم وهي سبعة مجسمات اما الاول فهو
ذو اربع قواعد مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم يحيط به اربع
مثلثات متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة وكانه
مؤلف عن اربعة مخروطات قواعدها قواعده ورؤوسها مركزه
والمعلوم منه ان مربع قطر الكرة المحيطة به ونا مرحار ثمنية وكذا احد رصف
مربع القطر فالاول ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة
نضرب احدهما في نصف الاخر ليحصل مساحة سطح احدى قواعده نضربه

في تسعة قطر تلك الكرة يحصل المساحة نوع اخر نضرب قطر الكرة تارة
في ٦ مح بط ا به ما حاسة يحصل ضلعه وتارة في ٦ مب به له حر لحه
حاسة يحصل عمود المثلث والثاني كالستة نوع اخر ناخذ جذر تسعة
مربع القطر فما حصل نضربه في ثلث القطر يحصل المساحة وان كان الضلع
معلوما وقطر الكرة وارتفاع المجسم مجهولين ربع الضلع ونأخذ جذر ثلثيه
فهو ارتفاع المجسم يساوي ثلثي قطر الكرة ونزيد نصف الارتفاع عليه
يحصل قطر الكرة نوع اخر نضرب الضلع في ٦ مح بط ح به ما حاسة
يحصل ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة واما الثاني فهو ذو ثماني قواعد
مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل فيه ان نضرب
قطر الكرة التي يحيط به في نصف القطر ثم ما حصل في ثلث القطر
او نضرب مربع القطر في سدس القطر فما حصل فهو المساحة نوع اخر
نضرب القطر في ما مب ك له حه نحه حاسة يحصل المساحة نوع اخر
وان كان ضلع قاعدته معلوما وقطر الكرة المحيطة به مجهولا نضعف
مربع الضلع وناخذ جذره فهو قطر الكرة نوع اخر نضرب الضلع في
ا مد نا سه ز مو حاسة يحصل القطر ثم نضرب مربع الضلع في ثلث
القطر يحصل المساحة واما الثالث فهو المكعب الذي في الكرة والعمل فيه
ان نأخذ ثلث مربع قطرها ويحصل جذره فهو ضلع المكعب يحصل منه
مساحته بان نضربه في نفسه ثم نضربه في الحاصل نوع اخر نضرب
قطر الكرة في ما لد لح لد لط لط حاسة يحصل ضلعه ولو تمم الضلع
عليه يحصل القطر وظاهر ان قطر الكرة الداخلة فيه يساوي ضلعه
والمكعب اسطوانة مربعة القاعدة ارتفاعها يساوي ضلع قاعدتها

واما الرابع فهو ذو عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع
في الكرة والعمل فيه ان نربع قطر تلك الكرة وناخذ نصف عشره ونبقص
جذره عن نصف قطر الكرة فما بقي نحفظه ونربعه ونزيد مربعه على خمس
مربع القطر وناخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة المجسم نوع اخر ناخذ خمس
مربع قطر الكرة ونضرب جذره في ا سه لب حه نحه مد حاسة فما
حصل فهو ضلع قاعدة المجسم طريق اخر نضرب القطر في ما لا لب
ز ند لح حاسة وهو وتر لنصف قوس يكون سهمها اربعة اخماس
القطر على ان القطر واحد يحصل ضلع القاعدة ويحصل منه مساحة
سطح القاعدة ونضربها في عشرين واما ليحصل مساحة جميع سطح المجسم
ثم ننقص ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقي
فهو نصف قطر كرة تحيط الشكل بها اعني العمود الخارج عن مركز
المجسم على سطح القاعدة نوع اخر نضرب قطر الكرة في نح ان اب
ما لو حاسة يحصل نصف قطر الكرة الداخلة ثم نضرب ثلث ذلك
العمود في جميع سطح المجسم فما حصل فهو مساحة المجسم وان كان ضلع
مثلث القاعدة معلوما وقطر الكرة مجهولا نتمم معدار الضلع على
وتر خمس الدائرة وهو ا سه لب حه نحه مد الف ساوسة
على ان نصف قطرها واحد فما خرج نضرب مربعه في الخمسة وايما
فالحاصل مربع قطر الكرة الخارجة التي تحيط بالمجسم نوع اخر نقسم
الضلع على ما لا لب ز ند لح حاسة يخرج القطر واما الخامس
فهو ذو اثنتي عشرة قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع
والزوايا وتقع في الكرة والعمل فيه ان ناخذ نصف سدس

مربع القطر ويحصل جذره ثم نضرب ذلك اعني نصف السدس المذكور
في جمه دائما وناخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فالباقي
فهو ضلع مخمس القاعدة ونوع اخر نضرب القطر في ه ح ا لد لح لد ند
خامسة يحصل ضلع مخمس القاعدة يحصل منه مساحة سطح القاعدة
كما سبق ونضربه في اثني عشر ليحصل مساحة جميع سطح ذي اثني عشرة
قاعدة ثم يحصل نصف قطر الكرة الداخلة كما سبق في ذي عشرين
قاعدة بعينه اعني ننقص ثلث مربع ضلع المثلث في ذي عشرين
قاعدة عن ربع مربع قطر الكرة المحيطة وناخذ جذر الباقي او نضرب
القطر في لج ده مح ما لو خامسة فما حصل فهو العمود الخارج عن
مركز المجسم الى مركز القاعدة ونضرب ثلثه في مساحة سطح المجسم يحصل مساحة
جسمه وهو المطلوب وان كان ضلعه معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا نربع
الضلع ونزيد على ذلك المربع ربعه وناخذ جذر المجموع وننقص عنه
نصف الضلع فالباقي نزيد على الضلع المعلوم ونضرب مربع ما بلغ
في ثلثه دائما فالحاصل هو مربع قطر الكرة التي تحيط بالمجسم طريق اخر
يقسم الضلع على ه ح ا لد لد ر خامسة يحصل قطر الكرة المحيطة
ولما كان كل واحد من عدد قواعد هذا المجسم وعدد زوايا ذي
عشرين قاعدة اثني عشر وعدد زوايا هذا او قواعده عشرين فيمكن
ان يعمل احدهما في الاخر بحيث تماس زوايا المجسم الداخل مراكز
اضلاع الخارج فتكون الكرة المحيطة بالمجسم الداخل المماسة لزواياه
هي الكرة الواحدة للمجسم الخارج المماسة لمراكز قواعده وكذا الحكم
في المكعب وذي ثمانية قواعد وقد عرفت استخراج قطر الكرة الداخلة

71

مما سبق وهي الكرة الواحدة للمجسم الداخل فاستخرج به ضلع المجسم الداخل
ومساحته كما ذكرنا واما السادس فهو ذو اربع عشرة قاعدة ثمانية
منها مثلثات متساويات الاضلاع والستة الباقية مربعات
اضلاعها اضلاع المثلثات وكل واحد منهما مساو لنصف
قطر الكرة المحيطة به والعمل فيه ان نضرب جذر نصف مربع القطر
في ربع مربع القطر اعني قاعدة المربعة ونحفظ الحاصل ثم ناخذ ثلث
مربع القطر وكذا سدسه ونحصل جذر كل واحد منهما فالاول اربعة
امثال العمود الخارج عن مركز مثلث القاعدة الى منتصف ضلعه
والثاني العمود الخارج عن مركز المجسم الى مركز المثلث فنضرب
نصف قطر الكرة ومربع ضلع المثلث في احدهما ثم الحاصل في الاخر
فما حصل نزيده على المحفوظ فما بلغ فهو مساحة المجسم طريق اخر نضرب
القطر في ما ت لو مح مه نح خامسة والحاصل في مربع القطر فما حصل فهو
المحفوظ ثم نضرب القطر في ه لو نط مر مه لح خامسة ومربع القطر في
ه له نح ده مد لذ خامسة ثم نضرب الحاصل الاول في الحاصل الثاني
فما حصل نزيده على المحفوظ ليحصل المساحة واما السابع فهو ذو اثنتين
وثلثين قاعدة تكون عشرون منها مثلثات متساويات الاضلاع
واثنا عشرة منها مخمسات اضلاعها اضلاع تلك المثلثات
فكل واحد منهما مساو لضلع المعشر الواقع في اعظم دائرة وقعت
في الكرة والعمل فيه ان نقسم مربع قطر الكرة على ستة عشر وناخذ جذر
الخارج من القسمة ثم نضرب الخارج من القسمة في خمسة وناخذ
جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فالباقي فهو ضلع قاعدة

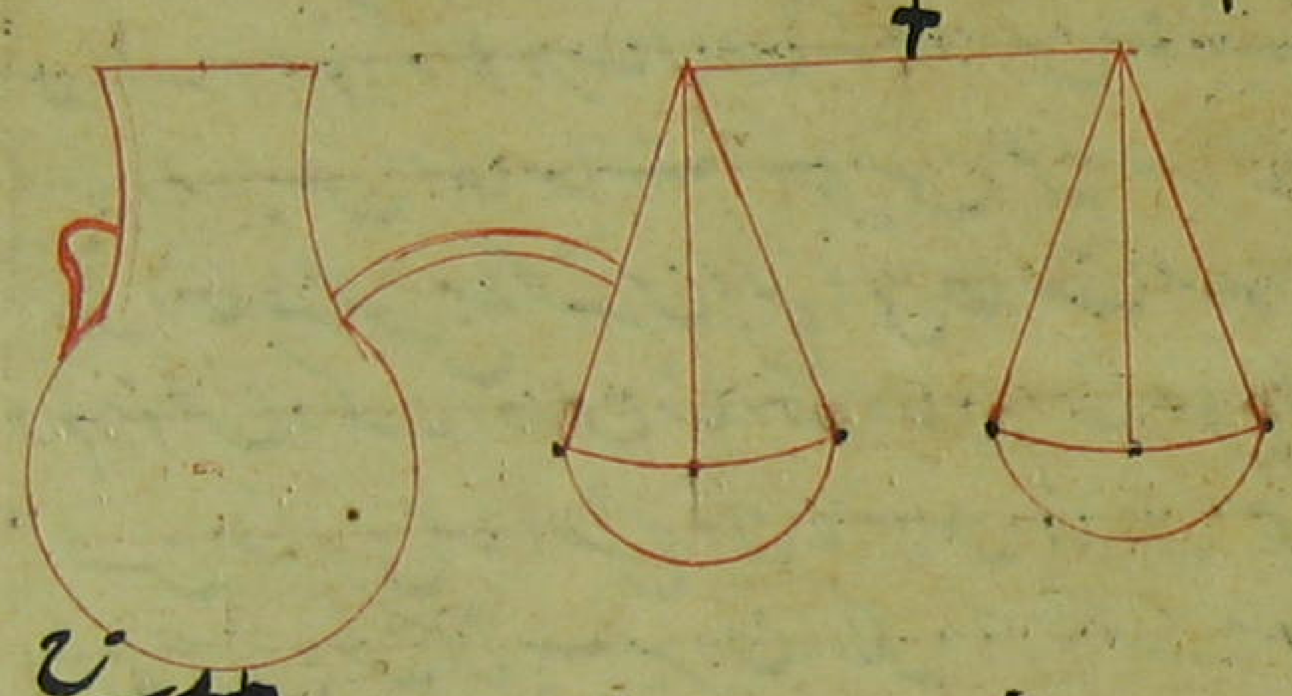
المجسم

يحصل منه مساحة قاعدته اعني المخمس والمثلث كما سبق في مساحة السطح
ونضرب مساحة قاعدة المخمس في اثنى عشر ليحصل جميع سطوح المخمسات و
مساحة قاعدة المثلث في عشرين ليحصل جميع سطوح مثلثاته ثم ينقص ثلث
ربع الضلع عن ربع مربع القطر فما بقي ناخذ جذره ونضرب ثلثه في جميع
السطوح المثلثات ويحفظ الحاصل ثم نقسم الضلع على ا ب ك ج
لمد خامسة فما خرج ينقص مربعه عن ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقي
ونضرب ثلثه في جميع السطوح المخمسات فما حصل نزيده على المحفوظ ليحصل
مساحة المجسم نوع آخر نضرب قطر الكرة في ه لج لب كو مه خامسة ليحصل
الضلع ليحصل منه مساحة سطحي مخمسه ومثلثه ونجمع مخمساته تارة ومثلثاته
اخرى كما سبق ثم نضرب القطر تارة في هج ح ل ى ان خامسة والحاصل
في جميع مخمساته ويحفظ الحاصل وتارة في ه ط ك ل ب نح خامسة
والحاصل في جميع مثلثاته ونزيد الحاصل على المحفوظ ليحصل المساحة
ان كان الضلع معلوما والقطر مجهولا ناخذ ربع مربع الضلع وناخذ خمسه
ونزيد الربع المذكور على مربع الضلع وناخذ جذر المجموع وينقص منه الجذر
السابق فما بقي نزيد على الضلع ونضعف الحاصل فهو قطر الكرة المحيطة
نوع آخر نقسم الضلع على ج لب كو مه خامسة ليحصل القطر ومساحة
هذه الاجسام المتساويات اضلاع القواعد لا يورد اصحاب هذا الفن
في كتب المساحة فانتبه جدا

	صحاح	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
ضلع ذي اربع قواعد مثلثات على ان قطر الكرة واحدا وارتفاعه على ان ضلعه واحد	ب	مه	مه	مه	كو	ه
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	كج	ح	له	له	سب	ك
قطر كرة ذي ثماني قواعد على ان الضلع واحد	ا	مو	ما	ح	ر	مو
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	ب	لد	ح	لب	لط	لط
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	ا	س	ح	لب	ح	حد
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	ب	ل	لب	لر	مد	ح
العمود الخارج عن مركز ذي عشرين قاعدة او ذي اثنى عشرة قاعدة الواقع على سطح قاعدته على ان القطر واحد	ب	مح	ند	مب	ح	مد
ضلع ذي اثنى عشر قاعدة على ان القطر واحد	ب	لط	اه	ح	لد	مد
نصف العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشر قاعدة على سطح مربع على ان قطر الكرة واحد	ب	س	مح	لو	ه	ح
اللذان من العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	ب	لو	لط	سر	مه	ح
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	ب	اه	مح	مب	ما	لب
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	ب	مح	لب	[illegible]	م	سه
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مخمسه على ان القطر واحد	ب	ح	ل	مح	ما	ه
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	ب	ط	ل	ل	ب	مح

من الاصول و وضعت الارقام المستعملة فيها في جدول
مع كتابة اسامي تلك الاعداد والجداول هذا الفصل الثاني
في مساحة سائر الاجسام الغير المركبة مما ذكرنا مثلا اسطوانة تريد علمه
مخروطا او ينقص منه وامثال ذلك فيمسح كل واحد منها ثم حجمها او
ما ضد التفاصيل علي ما يبيض واما ما عدا ذلك فان امكن وضعه
في الماء او حوض لمكن مساحة تجويفه بعمقه فيها و يصب عليه الماء
الي ان جاوز الماء عن راسه و يعلم علي الفصل المشترك بين
سطح الماء و الاناء او الحوض علامة ثم يخرج المجسم من الماء و يمسح
الهواء الواقع في الموضع الذي انخفض عنه الماء فهذا المطلوب
الباب الثامن في معرفة مساحة بعض الاجسام من وزنه
و بالعكس وهي موقوفة علي معرفة هذه المقدمة اذا كان جسمان متساويان
في الحجم يختلفان في الوزن فان نسبة الوزن الاول الي وزن
الثاني عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الثاني الي حجم الاول عند تساوي
وزنهما مثلا يكون نسبة وزن الحديد الي وزن الخشب عند تساوي
حجمهما كنسبة حجم الخشب الي حجم الحديد عند تساوي وزنهما والحيلة في
معرفة هذه النسبة من الاجسام المطلوبة وغيرها ان ناخذ قطعة يكون
انبوبها منخية مائلة الراس الي اسفل ونملاها ماء صافيا و نضع
كفة ميزان تحتها ثم ندخل اسطوانا او لبنا فيها شيئا من الفلزات
او الجواهر او غير ذلك بشرط ان يكون مصمتا لا تجويف فيه من
الانبوبة بقدر حجم ذلك الجسم ماء و اذا اسقطنا فيها جسما اخر يكون
وزنه مساويا الاول الي وزن الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول

الي حجم الجسم الاول اي الحجم الماء الثاني الي حجم الجسم الثاني وكذا يكون
النسبة من وزن الجسم الثاني الي وزن الجسم الاول عند تساوي
حجمهما فاذا اسقطنا في الكفتين ما يشتمل مثلا من كل واحد من
الاجسام التي سنوردها في الجدول ونوزن ماء كل واحد يحصل لنا
نسبة حجم بعضها مع بعض عند تساوي الوزن



الي نسبة وزن بعضها مع بعض عند تساوي الحجم بالتكافؤ والتجانس
نسبت الي المائعات يعني ان ناخذ ونعرف كم يسع ماء وكذا كم يسع
كل مائع نسبة وزن الماء الي وزن كل واحد منها عند تساوي
الحجم وقد عرفت نسبة وزن الماء الي وزن احد من الفلزات
عند تساوي حجمها فيعرف نسبة وزن ذلك الفلز الي وزن
كل واحد من المائعات عند تساوي الحجم والمراد بما معرفة وزن
مكعب ذراع من كل واحد منها بطلب بركة يكون جدرانها اما
مستوية او مستديرة قائمة علي سطح الافق كل واحد من ابعادها
الثلاثة اكثر من ذراع وكلما كانت البركة اعظم يكون العمل بها
اصح ثم نملاها ماء و نعلم الفصل المشترك بين سطح الماء وجدران

ليعرف

البركة

لوزن الجسم الاول

ثم يخرج منها بعض ما من الماء بقدر ما ينحط سطح الماء من العلامة
ذراعا واحدا ويوزن ما يخرج منها ثم يقسم وزن الماء الذي خرج
او جاء على مساحة سطح الماء فيحصل وزن مكعب ذراع من
الماء ويسمى مثله وزن مكعب كل جنس تزيد على نسبة وزنها
عند تساوي الحجم وقد اورده الحكيم عماد الدين المؤام البغدادي
رحمه الله تعالى بعبارة في الرسالة البهائية جدولين في نسب الفلزات
والجواهر وبعض المايعات مستخرجين عن ميزان الحكمة
وبها عدة تصحيف في كثير من النسخ التي طالعتها لسهو الناسخين
ولم يتعرض ذلك احد من شارحيه وقال الفاضل المحقق كمال الدين
الحسن الفارسي في الشرح ان لا سبيل لنا الى تصحيح الجداول
ونحن صححناها عن كتاب ميزان الحكمة وذكرنا كيفية استخراجها
ايضا لمن اراد امتحانها واوردنا جدولا

سامحه

الاجسام	اوزان مياه ما يساوي حجم ما به مثاقيل او عشرة منه لكل جسم ونحيس طساسيجها له: المثاقيل	الدوانيق	طساسيج	عشر كل الالف الطساسيج	ودرجاتها الاكبر		اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن الذهب مائة مثقال او اوقية او عشرة ونحيس طساسيجها له: المثاقيل او الالوف	الدوانيق	الطساسيج	دقائق	عشر كل الالف الطساسيج	ارجحية الاجسام
الذهب	ه	ا	ب	١٧٦	ب و		ه	ح	ح	ح	٢٥٠٠	م ح ح
الزيبق	ر	ب	ا	١٧٧	ب نز		ع	ا	ا	ح	١٧١٨	ح ح ح
الاسرب	ح	ه	ح	١٤٣	ح لد		نط	ب	ب	له	١٤٢٦	ح مو كه
الفضة	ط	ر	ا	٢٣٣	ح كح		نز	ح	ح	ا	١٢٩٧	ى ل نا
الصفر	ا	ب	ح	٢٧٢	ك لب		مه	ا	ح	مد	١٢١١	ح لا مو
النحاس	ا	ح	ح	٢٧٦	ك لد		مه	ب	ح	مب	١٥٩٢	ح ا مب
الشبه	ا	ر	ح	٢٨٠	ك م		مه	ح	ح	ح	١٥٨٠	ح ح ح
الحديد	س	ه	ب	٢١٠	ه ك		م	ح	ح	كط	٥٩٧٤	لويه كط
الرصاص	ح	ر	ح	٣٢٨	ه كح		لح	ب	ا	ر	٤٢١	لاه نز
الياقوت الكحلي	كه	ا	ب	٤٠٦	ه ك و		ك	ح	ح	ا	٤٩٩	ا كح
المينا	كه	ب	ب	٩١٠	ك ك		ك	ح	ح	له	٤٩٤	ح يه مه
الياقوت الاحمر	لح	ح	ح	٤٢٤	ك كه		ك	ا	ح	ل	٤٨٤	ح ك لو
اللعل	لو	ه	ب	٤٧٠	ك ا		لح	ر	ح	ى	٤٥٤	ك لا ى
الزمرد	لو	ب	ح	٨٧٢	بد لب		ند	ب	ب	مد	٣٤٤	ه مو ر
اللاجورد	ل	ا	ح	٧٩٢	بد ن		ند	ح	ح	ا	٩٣٩	ا لط ه
اللؤلؤ	لح	ح	ح	٩٢٤	له كه		لح	ح	ح	لو	٣٣٧	ه كح لو
العقيق	لط	ح	ح	٩٣٤	ه لو		لح	ب	ح	و	٣٢٣	ه لح و
البسد	لط	ح	ح	٩٣٩	ه لط		لح	ب	ب	ا	٣٢٢	ه لب ا
البلور الجبلي	م	ح	ح	٩٤٥	لو ح		لح	ح	ح	ح	٣١٩	ه ه ح
الزجاج	م	ا	ح	٩٦٤	ند ر		لح	ح	ا	مس	٣١٣	ه لو س
الاسوس	مد	ه	ح	١١٢٤	لح مد		ا	ا	ا	ب	٢٦٩	ر لط ب
العاج	ك	ح	ح	١٢٦٤	كد كه		ح	ح	ب	لح	٢٠٦	ح لو لح
العسل							ر	ا	ب	ل	١٧٤	ب نز ل
[illegible]							ه	ه	ح	له	١٣٠	ب كه
خل الخمر							ه	ب	ا	مب	١٢٩	ر طى
الخمر							ه	ب	ح	ه	١٢٨	س ح ه
الماء							ه	ا	ب	ح	١٢٦	ب و ح
الشمع	قه	ا	ح	٢٥٢	مب ر		ر	ه	ح	كط	١١٩	ا لط مط
الزيت							ر	ه	ح	ا	١١٦	ا لو ا
عود الطلب	مح	ح		٩٩٨٧	ا لط ه		ب	ح	ب	ه	٥٠٥	ه ح ه ه

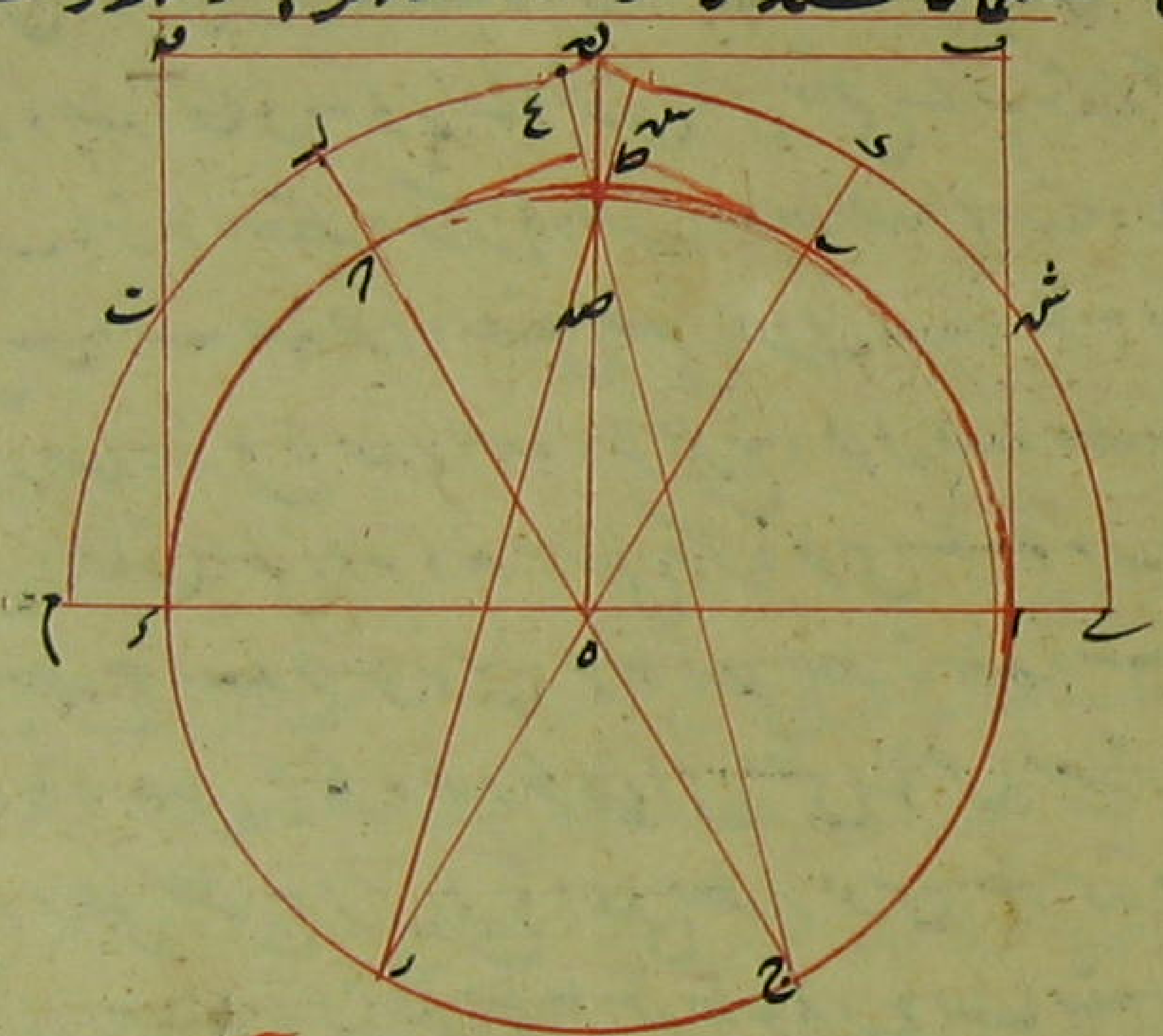
الاجسام	الالوف	المئات	العشرات	الآحاد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	وقوعها الى رقوم الجمل	
	وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل ودوانقها								
عود الخلاف	۱	۲	۹	۱	۱	٥	لد	٦ح سـ ا	لد
الزيت	۹	۳	۳	۶	۲		ل	۶ رع لط	ل
الشمع	۲	٥	۲	۷	۲		لط	دلك	لط
الماء	۹	٥	۶	۸	۲		م	دو له	م
الخمر	۸	۴	۲	۹	۲		له	۲ رلج	له
خل الخمر	٥	۷	۳	۹	۲		۶	۲ طل	۶
لبن البقر	۶	۱	۶	۱	۳		ل	۲ا لو	ل
العسل	۶	۱	۲	۶	۳	٥	له	ا ۶ لو	له
الرصاص	۸	٥	۳	۹	٥	۲	الط	لح ح لح	الط
الحديد	۳	٥	۴	۱	۲	۲	و	اال ح	و
الفضة	۱	۹	۱	۹	۴	۲	الد	ا۲ ول	لد
النحاس	۷	۴	۸	۷	۴	۲	م	ا۲ ه مر	م
الصفر	۳	٥	۴	۲	۹	۲	لح	اا د لح	لح
الاسرب	۸	۳	۸	۳	۲	۳	٥	الط نـ لح	٥

الاجسام	الالوف	المئات	العشرات	الآحاد	على ان الرطل [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	وزن مكعب الاذرع بالرطل البغدادي						وهو برقوم الجمل		
عود الخلاف	۸	۲	۱	٥	۱	د	سح	ا	لد
الزيت	۲	۹	۲		۹۹	ل	دب	لط	ل
الشمع	۲	٥	۳		۲۲	لط	٥ب	لك	لط
الماء	۷	۱	۳		۷۹	م	٥بر	عه	م
الخمر	۴	۲	۳		۸۸	له	٥كه	لج	له
خل الخمر	۶	۲	۲		۳ ٥	۶	٥لد	لـ	۶
لبن البقر	۴	۹	۳		۶۹	ل	٥ند	لن	ل
العسل	٥	۴	۴	٥	۶۱	له	دك	لد	له
الرصاص	۹	۲	۳	۲	۸۹	الط	لحه	لح	الط
الحديد	٥	۶	۴	۲	۳ ٥	و	ا ۶	ح	و
الفضة	۴	۲	۷	۲	۳۱	الد	ه الد	لا	لد
النحاس	۳	۹	۷	۲	۷۷	م	مه لح	عر	م
الصفر	۴	٥	۸	۲	۳۴	لح	سوله	لح	لح
الاسرب	۸	۶	۹	۳	۸۱	٥	سطلح	لح	٥

في اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن المثقال
وهو الذهب مائة سواء كانت مثقالا او اوقية او رطلا او
غيرها وكذا على ان وزن الذهب الثمان واربعمائة اذ هو مجنس
طاسيج الماء الصحيح مع اوزان جميع الاجسام على ان وزن
كل واحد منها مائة والمائة الثمان واربعمائة والحق بها الى ارقام الجمل
ايضا لان الاوقع بالاحتياج منه على الاطلاق واحد سهل تصحيحه
من الخو وكذا اوردنا وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل
والرطل ايضا وهو يكفي على الامر الاوسط والحد اول منه
على التصحيح المتقدمين ثم اذا كان لجسم معلوم الوزن
ونريد مساحته نقسم وزنه على وزن مكعب ذراع منه يحصل المساحة
واذا كانت مساحته معلومة ونريد الوزن نضربها في وزن مكعب
ذراع منه يحصل وزنه **الباب التاسع** في مساحة
الابنية والعمارات ولم يذكر فيها اصحاب هذا الفن سوى الطاق
والازج وذلك ايضا ليس على ما ينبغي فاوردتها على ما ينبغي مع سائر
لان الاحتياج بمساحة العمارات اكثر من سائرها وجعلتها مشتملة
على ثلثة فصول **الفصل الاول** في مساحة الطاق والازج فهما
المسقفان بما نصف اسطوانة مستديرة مجوفة ولا ساهم مثله
في العمارات القديمة والجديدة واما ههنا فكان اكثره محدد
الوسط وقليل منه اقل من نصف الاسطوانة المستديرة
المجوفة بكثير فاعلم ان الطاق على ما ينبغي وهو سميته بالطاق الجنبي
هو مسقف مبني على قاعدتين تماس سطح واحد من خطين متوازيين

كانه مؤلف من خمس قطعات اثنتان منها قطعتا فلكة واحدة
او حلقة واحدة او اكثر في واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر من وسعة
الطاق اعني البعد بين قاعدتي الطاق احديهما في اليمين والاولى
في اليسار مبنيتان على القاعدتين وقطعتان اخريان هما قطعتا فلكة
او حلقة او وفي يكون قطر مقعرها اعظم من قطر مقعر الفلكة الاولى
وعلى طرفها مثل غلظ القطعتين الاوليين مبنيتان على قوسي
القطعتين الاوليين متصلتان على خطه موحدة الطاق ويكون
محور الطاق وقطعتي الايمن في سطح واحد وكذلك الايسر
في سطح واحد او قطعة واحدة تحيط بها لوزتان متشابهتان متساويتان اما
متوازيتان واربعة سطوح مستويات مجموعها مجسم يحيط بسطحي
مستويان متوازيان هما وجهاه وسطحان مستديران لا على محور
واحد هما حدبته ومقعره ونعني بالبعد بين وجهيه عرض الطاق والفرق
من الطاق والازج ان عرض الطاق لا يكون اكثر من وسعته
والازج يكون اكثر منها واما بعد عمق الطاق عرضه بل عمقه في الازج
طوله وطريق رسمه على ما راينا تحته اوجه الاول ان نديره دائرة
ا ب هـ د على ان قطرها يكون بقدر وسعة الطاق ونقطة ه مركزها
ونقسمها ستة اقسام متساويات على نقط ا ب هـ د ز ح ونصل
اقطار ا د ب ز ح ح ونخرجها عن اطراف ا ب هـ د على
الاستقامة الى نقط ى ك م بقدر ثخن الطاق حسب ما نريد
ثم نديرها على مركزه قوس ى ك م ل ونديرها على نقطة ح ببعد
ح هـ قوس ح ط وعلى نقطة ز ببعد ز ب قوس بط ونصل

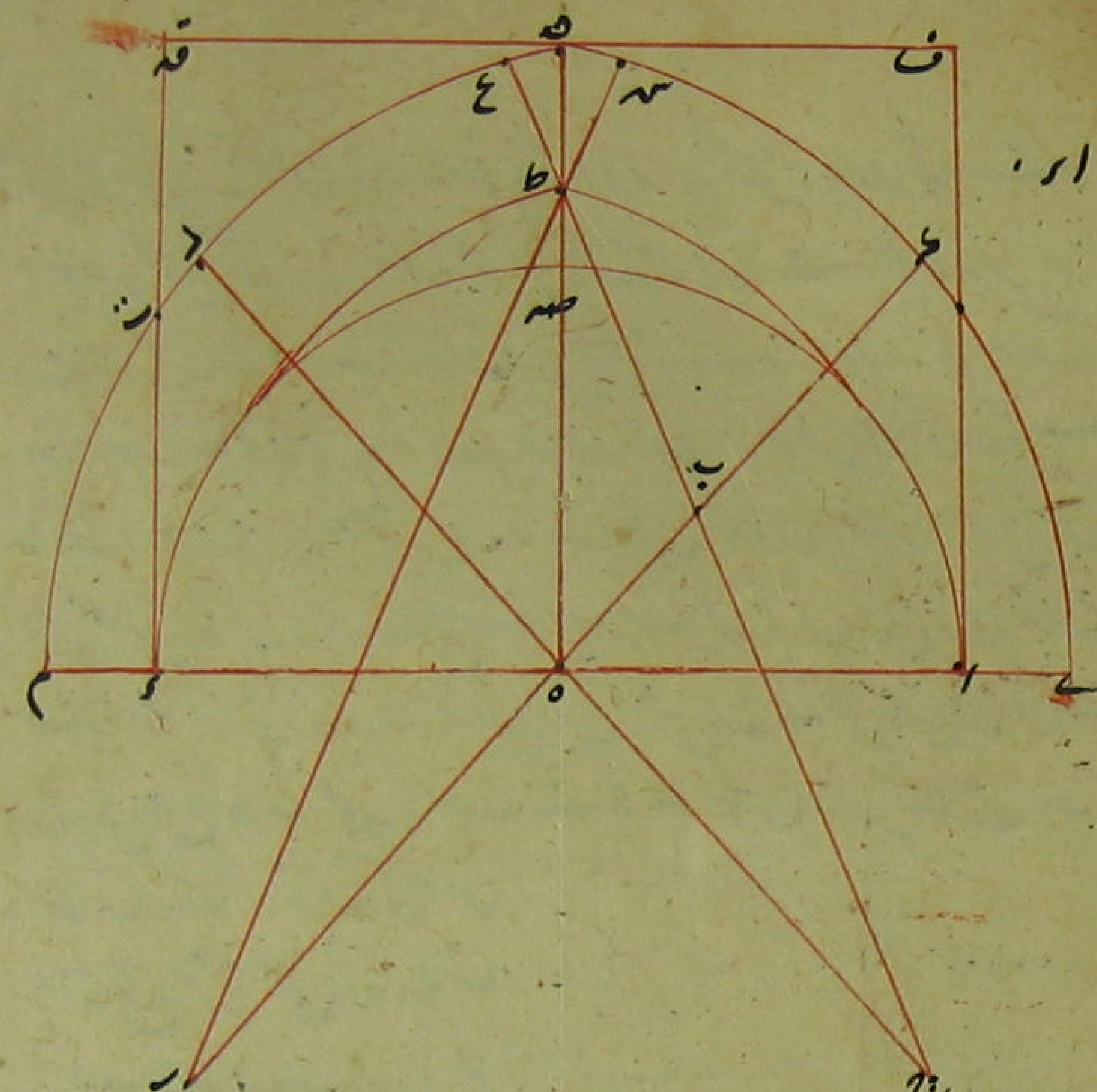
ح ط ز ط ونخرجهما الى س ع بقدر ثخن الطاق ونديرها على نقطة
ح قوس ل ع وعلى نقطة ز قوس ك س ونخرج عمود س ن على
ط س وعمود ن ع على ط ع فحصلت القطعات الخمس وهي قطعتا
ا ى ك ط ان ط ا ل ز تجمعهما وجه الطاق ويجعلان س ل
ع ن مستقيما لا مستديرا لفائدة سنذكرها وصورته هكذا



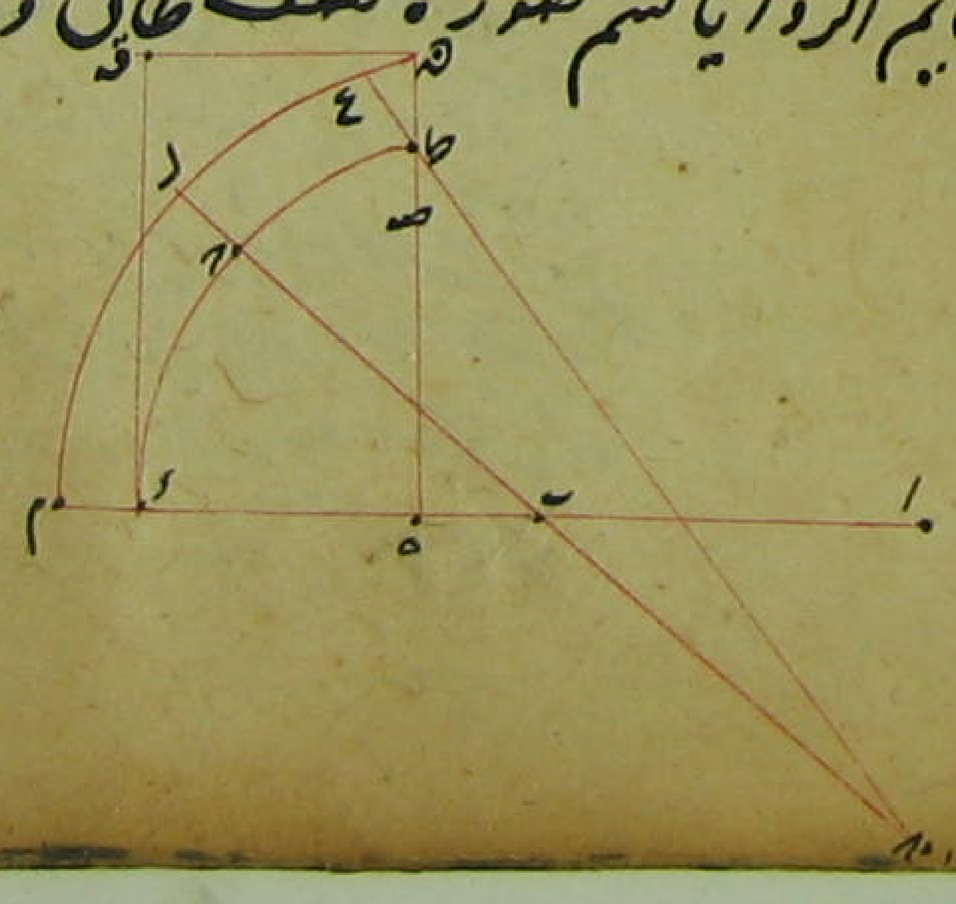
ويجوز ان نرسم قوسي ت ط ط ح ك س ع ل حول نقطتي
ا ح من على خطي ه ز ه ح اما داخل نصف الدائرة المخالف
واما خارجه والاحسن اسفل ونسمي سطح ا ب ط ح هو تجويف
الطاق وندعاه التاسوس باسره واذا فرجنا من نقطة
ن ق الى ش عمودي ن ف ن ق على ه ط ان ما وحين
لا ه ونصل ا ف ه ق قطعنا ان محدب الطاق على نقطتي
ش ت فنسطح ش ف ن ق ت ما كتفا الطاق

واسمه ح ز ت م ا دفع من الطاق في الجدار وحفظه ارتفاع
محدده الاسفل و ه ن ارتفاع محدده الاعلى وهذا الوجه يليق حيث
كانت وسعة الطاق الى خمسة اذرع وقد شاهدنا في بعض العمارات
ان ب ط ط ح كانا خطين مستقيمين وكذا ك ن ل ز الوجه
الثاني هو ان يدير نصف دائرة ا ب ح د على ان خط ا د
وهو وسعة الطاق ويخرج ه ز الخطين الى نقطتي ح م تقدر ثخن الطاق
حسبما يريد ونقطة ه مركزها ونقسمها اربعة اقسام متساويات
على نقط ا ب صه ح د ونصل نصفي قطري ب ه ح ه ونخرجهما
ونقسمها ه ز ح بقدر ا صه ونتم الربع ونجعل ب ك بقدر
ثخن الطاق اعني ا م وندير على مركز ه قوس ح ك م ل وندير
على نقطة ح ببعد ح ه قوس ح ط وعلى نقطة ز ببعد ز ب قوس
ب ط ونصل ح ط ز ط ونخرجهما الى نقطتي ع س بقدر ثخن الطاق
وندير على نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة ز قوس ك س ونخرج
عمودي س ن ع ن على خطي ط س ط ع فمجموع قطعات ا ك
ط ط ن ط ل ل ز وجه الطاق ونتم سطح ا ب ق ف المتوازي
الاضلاع ونجعلنا س ن ع ن مستقيما لاستدراك الغرض سنبني
هذا الوجه يليق حيث ما يريد وسعة الطاق من خمسة اذرع الى عشرة
اذرع او الى خمسة عشر اذرع وكذا الوجه الثالث هو ان يخرج
عن منصف

تمت صح



او وسعة الطاق عمود ه ن ونزيد فيه ه س مثل ا ه ونخرج من
ا ه ب بقدر خمس ا ه وندير على نقطة ب ببعد ب ز قوس
ه ح من المحيط وكذا قوس م ل ونصل ب ح ل ونخرجه من جهة
الى نقطة ح بقدر ا صه وندير على مركز ح ببعد ح ح قوس ح ط
الى ان ينتهي الى عمود ه ط على نقطة ط ونصل ح ط ونخرجه الى ع ع
بقدر ثخن الطاق وندير ايضا على مركز ح قوس ل ع ونخرج من
نقطة ع عمود ن ع على ط ع ونتم سطح ه ن ق ا المتوازي
الاضلاع القائم الزوايا لتتم صورة نصف طاق وهكذا

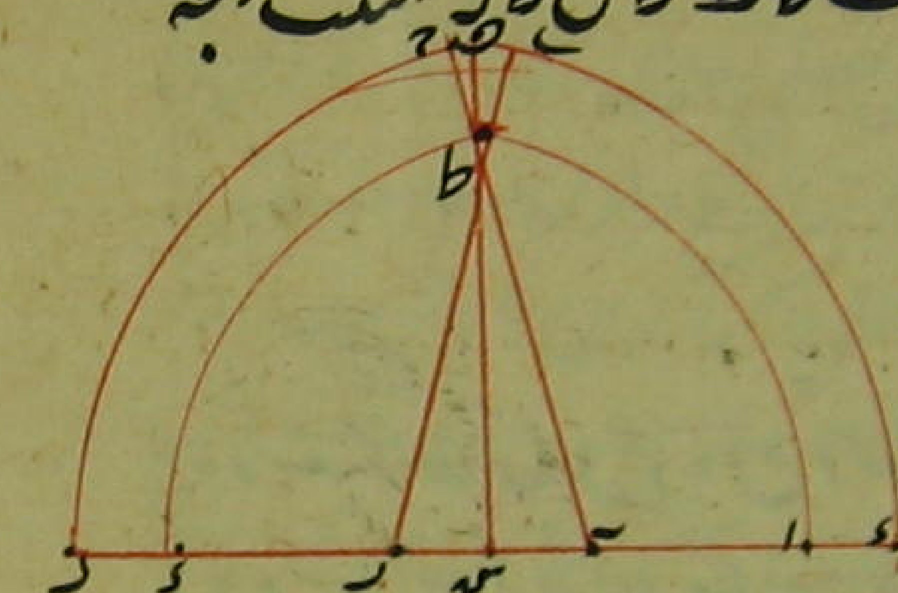


	نضرب مربع وسعة الطاق في هذا يحصل مساحة سطح تجويفه الذي يدعوه البناؤن بالسيره	نضرب سمك الطاق في هذا الحاصل يحصل محدبه نزيده على ارتفاع محدبه الاسفل يحصل ارتفاع محدبه الاعلى	نضرب وسعة الطاق في هذا يحصل ارتفاع محدبه الاسفل	اذا ضربنا سمك الطاق في هذا ونزيد الحاصل على مقعر وجه الطاق ونضرب المجموع في سمك الطاق يحصل مساحة وجه ك	اذا ضربنا وسعة الطاق في هذا يحصل مقعر وجه الطاق
	اوا دقائق ثوان ثوالث	اوا دقائق ثوان ثوالث	اوا دقائق ثوان ثوالث	اوا دقائق ثوان ثوالث	اوا دقائق ثوان ثوالث
بالوجه الاول	ء الد يح سـ	ا ا ع ر	ء لد ر لح	اله لر لج	الر لو و
بالوجه الثاني	ء الهط ط	ا ه نه ب	ء له نه لو	اله م مه	الط ب طـ
بالوجه الثالث	ء اله ب لد	ا و نه لج	ء لج مر ل	الو ما مه	اب مه ح
بالوجه الرابع	ء لج ا ا	ا ه نه ب كذا في النسخه	ء لح م مر	الد لد ح	اه لو نر

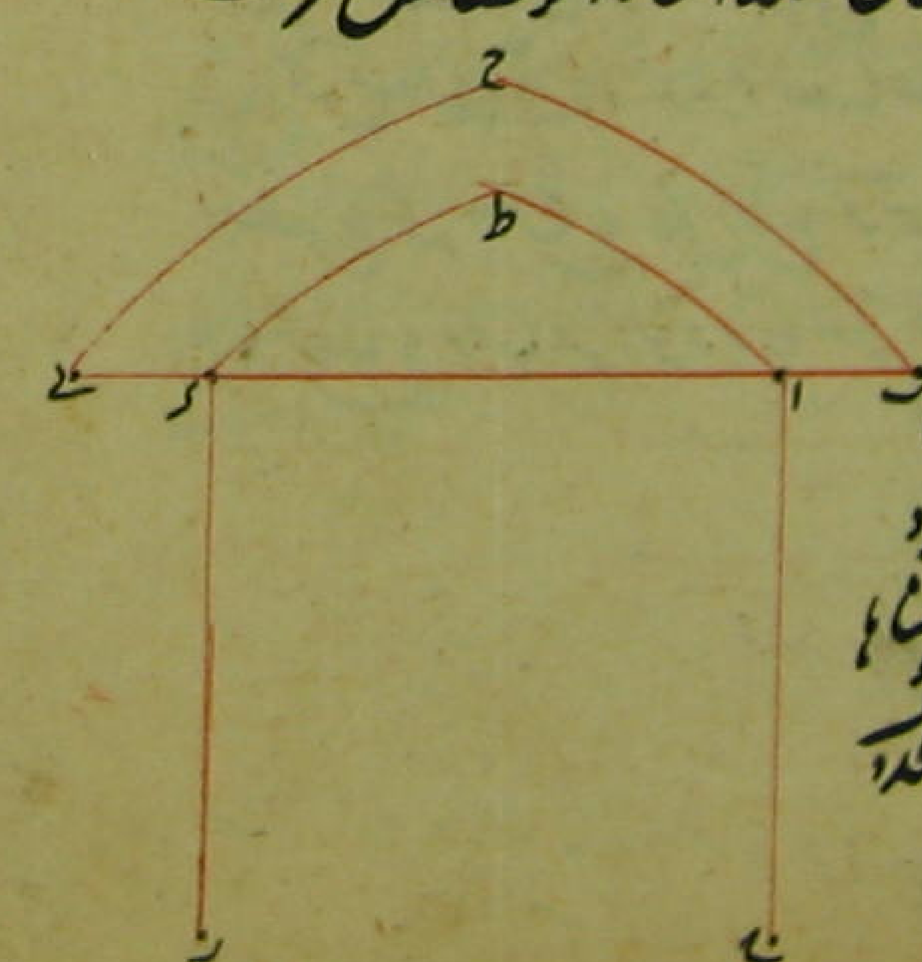
وذلك الكل ويرد بالرقوم الهندية

	بالف الاعشار بالى الاعشار الاعشار الاحاد	بالف الاعشار بالى الاعشار الاعشار الاحاد	بالف الاعشار بالى الاعشار الاعشار الاحاد	بالف الاعشار بالى الاعشار الاعشار الاحاد	بالف الاعشار بالى الاعشار الاعشار الاحاد
بالوجه الاول	۴۰۸	۱۰۳۳	۵۶۴	۱۵۹۴	۱۶۲۴
بالوجه الثاني	۴۱۹	۱۰۹۹	۵۹۸	۱۵۹۹	۱۶۵۱
بالوجه الثالث	۴۵۱	۱۱۱۵	۶۳۸	۱۶۰۶	۱۷۱۲
بالوجه الرابع	۴۷۸	۱۰۶۶	۶۴۵	۱۸۷۶	۱۷۵۷

يكون العمل في النصف الآخر وبهذا الوجه يلحق بالطاقات
العظيمة التي يكون وسعها اكثر من عشرة باعات الوجه الرابع
ان نمثل از وسعة الطاق على نقطتي ب ز وندير على نقطة
ب ببعد ب ا قوس ا ح وعلى نقطة ز ببعد ا ز قوس ا ط ونصل
ط ز ط ا ونخرجهما الى نقطتي ح ي فتتم تحديب الطاق ونقسم ا ز الى الخمسين
الى نقطتي ء ك وندير على ب ببعد ب ك قوس ك ح وعلى نقطة
ز ببعد ز ك قوس ك ي ونخرج من نقطتي ح ي عمودي ح ن ي
ن على ط ح ط ي لمجموع قطعات ط ك ط ن ط ل البلث وجه
الطاق بهذا الوجه الى س
ان نخرج من نقطتي ا ز بهما تا
وسعة الطاق عمودي ا ح ز ح
على ا ز ونجعل كل واحد منهما بقدر
ا ز ونجعل نقطتي ح ر مركزين



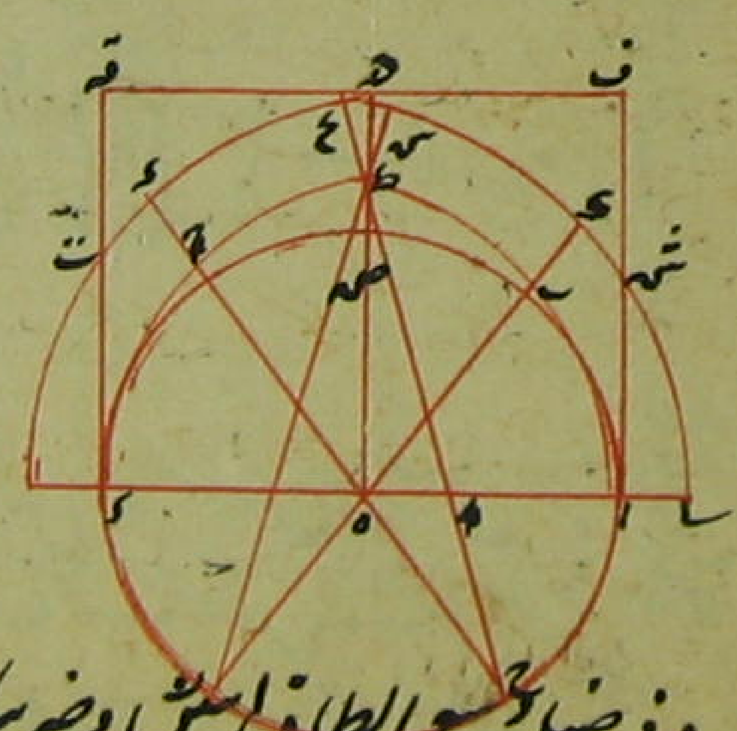
وندير على كل واحد منهما ببعد وتر العامه اعني ببعد ا ر قوس ا ط ر ط
وكذا قوسي ب ح ي ح بعد اخراج خطي ا ر من الجهتين ببعد واحد فيكون
شكل ا ب ح ي ر ط وجه الطاق بهذا الوجه فاذا فرغنا عن تعريف
الطاق والازج فنشرع الآن

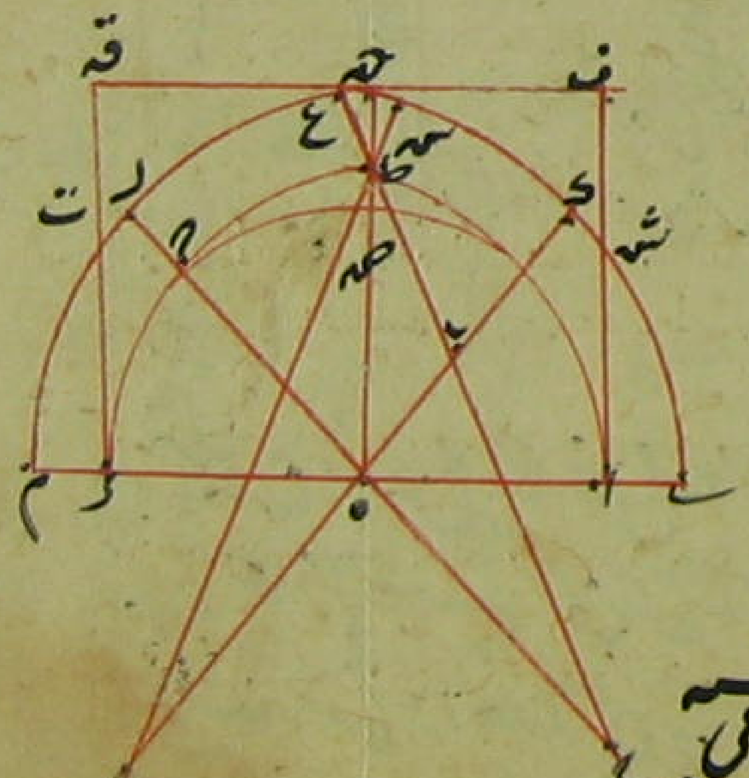


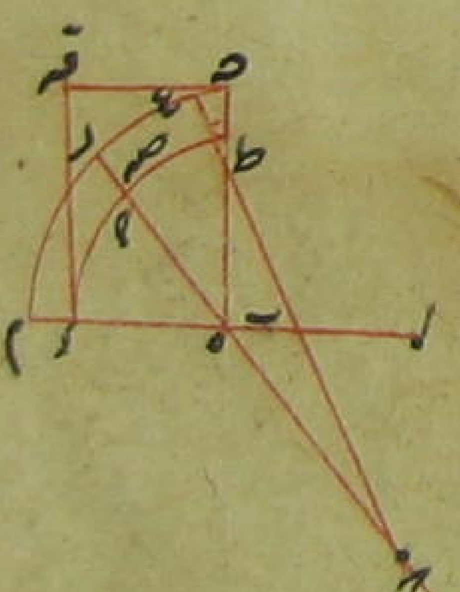
في كيفية مساحته وبهذا الحسابا
سبب بعض مبادره الى
وسعته وبعضها الى ثخنه ووضعناها
في جدول مع شرح العمل بما يزيد
كيفية اكراج تلك المقادير وايضا حولناها
الى الرقوم الهندية ووضعنا في الجدول
ايضا وهو هذا

فاذا حصل مساحة وجه الطاق من الجدول الثاني بضربها في عرض
الطاق لحصل مساحة بجسمه ولما كان اكثر ٠ معمولا بوجه الثاني فاليعوب
انه اذا كانت وسعة الطاق عشرين تكون متعر وجهه ثلثة وثلثين
وارتفاع محدوده الاسفل اثنا عشر واذا كان تحته تحته تكون
تحت محدوده تحته ونصفا وتكون نصف الفاصل من المحدب المتعر
بوجهه تماما فاذا اردنا نصف الفاصل على متعر وجهه وضربنا
المجموع في تحته تحصل مساحة وجهه واذا ضربنا مربع وسعته في تحته
واما وستا وهي فاصل على اثنا عشر حصلت مساحة مجوفه
المدعو باسنزه واما مساحة ما يدخل من الطاق في الجدار الذي
بني عليه ومساحة كتفه فنضرب نصف قطر متعر القطعة الاولى
منه وهو نصف وسعته في الوجهين الاولين ونصفها ونصف
ثمنها في الوجه الثالث ومثلها في الوجه الرابع في نصف قطر
محدبها منحطا وهو مجموع تحته مع نصف قطر متعرها ونقوس الى حصل
في الجيب ونأخذ تمامها فهو قوس من محدب الطاق يدخل
في الجدار من احد جانبيه تامة المحيط ثلثمائة وستون ثم نضرب
نسبة المحط الى القطر في مجموع وسعة الطاق وضعف تحته في الوجهين
الاولين وزيادة ثمن الوسعة في الثالث وزيادة ثلثها
في الرابع فما حصل نضربه في القوس المذكورة ونقسم الحاصل
على ثلثمائة وستين فالخارج فهو مقدار القوس المذكور تماما
وسعة الطاق مع فاضربه في نصف قطر محدب القطعة الاولى
فما حصل نحفظه ثم نأخذ جيب تلك القوس ونضربه في نصف القطر

المذكور منحطا فما حصل نضربه في نصف قطر متعر القطعة الاولى فما حصلت
ننقصه من المحفوظ فما بقي هو مجموع سطح القطعتين اللتين يدخل
في الجدار ننقصه عن مساحة وجه الطاق فما بقي نزيده على مساحة
مجوفه وننقص المجموع عن مضروب وسعة الطاق في ارتفاع
محدوده الاعلى فالباقي فهو مساحة سطح كتفيه ثم نضرب سطح
كل واحد مما يدخل في الجدار من الطاق وسطح كتفيه في عرض
الطاق لتحصل مساحة مجسمة الاولى في مساحة العمارات ان يسمح
الجدار الى ان ينشأ الطاق اولا ثم يسمح الطاق ومجوفه ثم نضرب
مجموع وسعة الطاق وضعف تحته في ارتفاع محدوده الاعلى
وننقص من الحاصل مجموع مساحة وجه الطاق وسطح مجوفه
فما بقي هو مساحة سطحي كتفيه مع ما وقع فوق قاعدته لئلا يحتاج الى
مساحة ما يدخل في الجدار من الطاق واما اذا اردنا عدنا في
كتفيه استخراج مقادير النسب الموضوعة في الجدول فاعمل بالاشكال
الثلثة الاول







وفرضنا وسع الطاق اصلا وضربناه في نسبة
المحيط الى القطر حصل ونولها الى اخرها

ان نصف القطر ا د ج ٣ ١ ...

رسی ی	سی لہ ی	سہ ی ی ی

فهى تكون

معطى	ا ند ز	لہ لو لو

زدناه على قوس ح د ربع قوس ط ح د

المدح	الوسط	الزاوية

وهو على ان نصف وسعة الطاق واحد وصفناه في الجدول الاول فاذا ضربنا نصف وسعة الطاق فيه يحصل نصف منقوره واذا ضربناه في سهم يحصل جميع منقوره ثم وضعنا الطاق واحداً فيدل المحيط دولط مح اخذنا

سہ	ہمہ	ہمہ
ا ه معطاه	ا مرکو	ا مرکو

وهو فضل ا على ح د بما به دلم يحل الطاق واحد

اي منقور احدى القطعتين الماحين بما في المحيط على ... وسهم ... ونصف القطر ... مع يد صعادا على

ضربناه في ح ط

ح ک ہ	٥ ح	٥ ح

د هـ

الہ لوط	الہ لہ	ا ی ی ی

وقسمنا الى سهل على خط ح ط
نصف قطر القطعة الثانية وهو

رسی	لہ کہ	سہ ی ی ی

خرج من القسمة جيب زاوية ح ط

الہ لہ لط	الہ ا ہ	ی ی ا

قوسه اي زاوية اللوزه

الہ ز مہ	لہ ج	مہ لط

ست زاوية ط ح ح

...	ک لہ ط	ی لہ ی

الوجه الاول	الوجه الثاني	الوجه الثالث
سہ ط الح	غمہ	ہمہ ونصف
ا ه معطاه	ا مرکو	ا ز ہ ن

وهو منقور احدى القطعتين الاولين اعني احدى قوس اب ح د اكون زاوية

ح کہ ط	ح ہ ط	ح ہ ط
ہ	ق	قمہ

سهم

سہ لہ ی	سہ لہ ی	ی ی ی ل

حصل صنف ساحة المثلث

ا ر ح ط	ا ما ل	لہ ر ح

ضعفناه على ضعف ساحة قطاع ط ح ح بقي ضعف ساحة

ط ی ح	ط ر ح	ط ر ح لہ ر ند
ح ی لا م	ی ی کہ	لہ ر ند

زدناه على ضعف قطاع

ح ر ا	ح ٥ ر	ح ح ر

حصلت ساحة سطح جوف الطاق

اسمر ز	ا ر لہ	الر ند ط

فاذا ضعفنا مربع وسعة الطاق واحداً تكون تلك الساحة هذه

النامن	ا لطط	السدس

ثم ضربنا نصف قطر منقور القطعة الاولى في قوس ... حصل ضعف ساحة قطاع

ح ر ر	ح ٥ ر	ح ر ر
ح لہ ا لط	ا مرکو	ا ہ معطاه

ثم ضربنا نصف قطر القطعة الثانية في قوس ط ح اعني سہ ح

معطى	ا ند ز	لہ لو لو

حصل ضعف ساحة قطاع ط ح ح

ا ط لہ	ہ ی ی	ی ی ن

ثم ضربنا العمود الخارج من نقطة ح من مثلث ح ط على ط ط خارج المثلث وهو

ی ی ا	ی ی ی	ی ی ی ر

في قاعدة المثلث وهو

ا ٥ ا	ا ا و ل	ا ح ہ ر

ما ہ نصف القسمة واحد

ثم ضربنا ح ط في جيب زاوية ط ح ح وهو

رسی ی	ہ لہ ط	ی ی ی ی

وقسمنا الى صل على جيب زاوية ح ط ...

...	...	ا ی ی ی ل

خرج من القسمة ح ط

لہ ا ا ہ	ط ا ا ہ ل	ط ا ح ہ ر

وهو ارتفاع عمود اسفل الطاق في الوجهين الاولين واما في الثالث فحصل بعد زيادة ... الوله ا بصفناه صار

الحاد	الماس	الثانى

وصفناه في جدول الثالث ثم قسمنا الواحد على جيب تمام زاوية اللوزه فهو

ح و مو	ا ند ز لط	ی ٥ ا

خرج من القسمة كان كمن ... الطاق

ا ر ح ع	ا ما ن	ا الثاني

وهو موضوع في الجدول الرابع

الوجه الاول	الوجه الثاني	الوجه الثالث
ہ لا ی	ک لا ہ	ح سہ

فتكون قطع ا على ح ط

ا ط لہ ح	ہ ی ی لہ	ا ر ح ہ

واما كانت زاوية اللوزه

الہ ر ہ	ہ ی ی	ہ مہ لہ

فتكون ضلع ح

ہ ا ا لط	لہ ر ح لط	ح ی لا ل

فقطاع قوس ... صار ... على ط ح ح

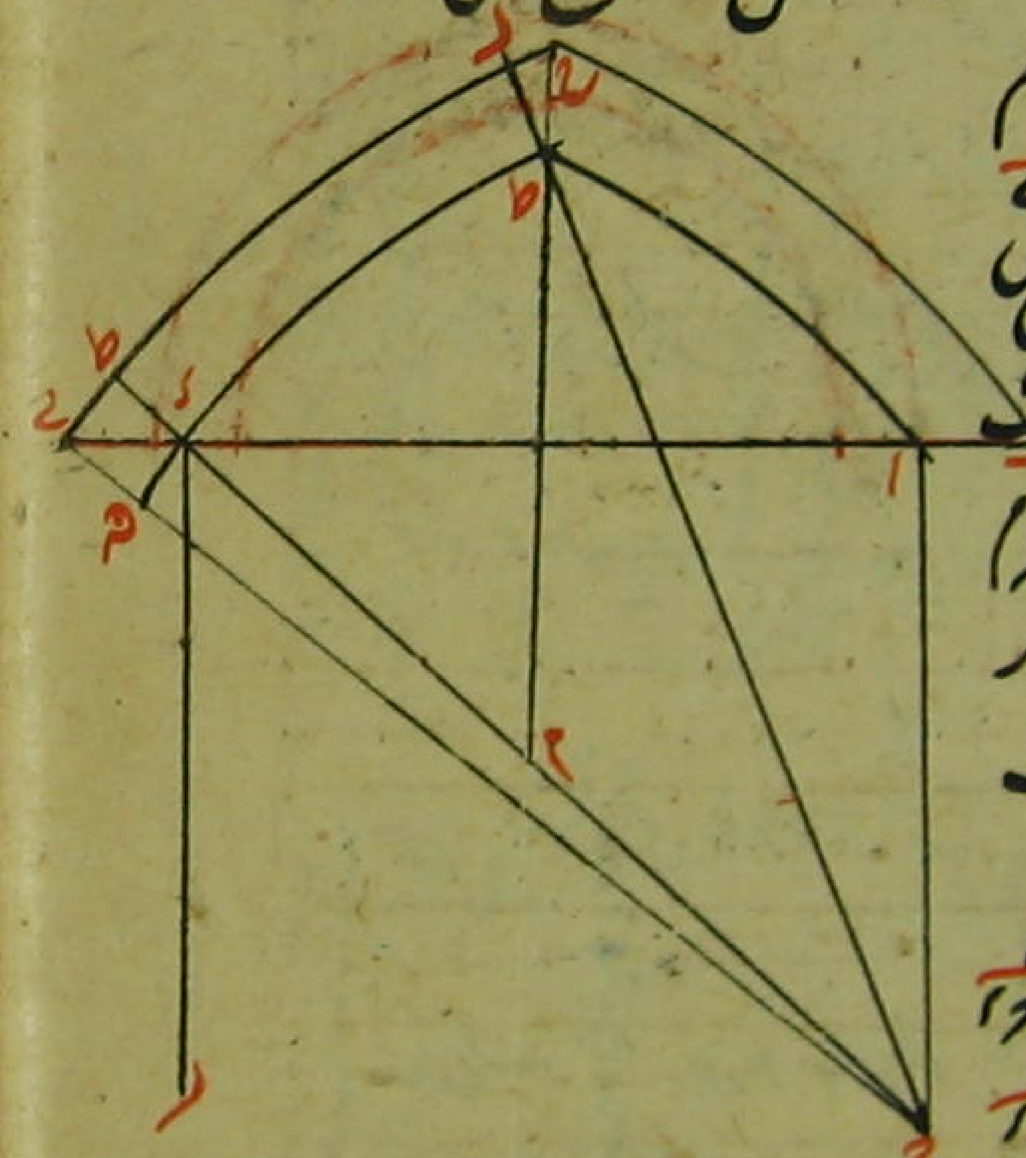
الرابع	الخامس	السادس

فاذا ضربنا سكن الطاق فيه يحصل نصف حدبه على نصف منقوره ... فضل جميع حدبه على جميع منقوره وصفناه في جدول الثاني

فاذا كان فصل محيط على محيط اخر على ان الفضل بين نصفي قطر بهما واحد
وهو لط مح وبه الى ملحاه وسهم كسبة فضل ع ا على ط ح ادا كان
القسمة عليها واحداً الى زاوية ط ح ح د ح

80

وهو العدد الموضوع في الجدول الخامس فاذا عرفت استخراج
تلك النسب في الوجوه الثلثة فلا يخفى عليك للوجه الرابع لسهولته
او نصف قطر قوسي مقعره ستة اثلث وسعته ونصف مقعره بعد بين
مركزي قوسين يكون خمس ما بينهما من القطر واما مساحة الطاق بالوجه الخامس
فيمكننا فيها ان نضرب مربع سعته في ما له اولى
ثالث الاثنا عشر ليحصل مساحة سطح مجوفه نضربها في
عرض الطاق وننقص الحاصل مع ما فيه من التكويف عن مساحة
الجدار لان وقوع على الاعلان لا يحتاج الى مساحة مجسمة وان
اردنا واحدا بعينه ان نعمل مثله نصل ح د ح ح الى ك وكذا



ح ط ونخرج الى ل ونصل ط م
ح ب ونخرج من ا عمود ا ن على ا ب
ونأخذ جذر نصف مربع سعة الطاق
وهو خط ح ك ونأخذ نصف جيب
من الدور وهو جيب زاوية ح ك م
ننقص قوسه عن ثمن الدور
يبقى زاوية ط ح م ثم نضرب
ح ك في نسبة المحيط الى القطر
ونضرب الحاصل في زاوية ط ح ا
ونأخذ ثلث الحاصل وهو مقدار ط ا
تامة اي ممسوح ثم نزيد ك كن الطاق على ح ا ليحصل ح ك
نصف قطر محدب الطاق ونضرب ك ه ك في نسبة المحيط الى القطر

ونضرب

81

ونضرب الحاصل في زاوية ط ح ا ونأخذ ثلث الحاصل وهو مقدار ط ا
تامة اي ممسوح ثم نزيد ك كن الطاق على ح ا ليحصل ح ك نصف
قطر محدب الطاق ونضرب ك ه ك في نسبة المحيط الى القطر ونضرب
الحاصل في مقدار زاوية ط ح ك ونأخذ ثلث الحاصل فهو فضل قوس
ك ل على ط ا تامة اي ممسوح ونزيد نصفه على ط ا ليحصل نصف مجموع ط ا
ك ل نضربه في ك ك ليحصل مساحة قطعة حلقة ط ا ك ل ثم نقسم ا ح
بل ا ر وسعة الطاق على ح ب اعني ح ك مسطحا فما خرج نقوسه
في الجيب ثم نضرب مربع ر ك كن الطاق ونزيد جذره على وسعة
الطاق ونقسم المجموع على ح ك مسطحا فما خرج نقوسه في الجيب ونأخذ
الفاضل بين القوسين فهو قوس ب ك تامة للمحيط بثلثمائة وستين
اعني زاوية ب ح ك فيحصل مقدارها تامة ا ر واحدا جاس ا م
ونضرب ح ا في نصفها ليحصل مساحة قطاع ك ح ب ثم نضرب ح ب
في زاوية ب ح ك في ح ط ا مسطحا ليحصل عمود ا ن نضربه في
خط ح ب ليحصل مساحة مثلث ا ح ب ننقصه عن قطاع ك ح ب
يبقى سطح ك ا ب وعلى ذلك القياس يحصل سطح ح ط ل فنجمعهما
مع قطعة حلقة ط ا ك ل ليحصل سطح ط ا ح ب ك ثم نضعف وجه الطاق
ونضرب ضعفه في عرض الطاق ليحصل مساحة الطاق ولان محدب
هذا الطاق لا يكون مناسبا من تراه لحسنه ما ذكرناه في الجدول
ولذلك جعلنا الضلعين العاليين من الوترة في الوجوه المتقدمة
خطين مستقيمين ليكون مناسبا فيها وهذا ما وعدناه واما مساحة
سطحي الداخل والخارج من الطاق اعني المنحنيين نضرب في عرض الطاق

في مقعر وجه يحصل مساحة سطح الباطن وفي محدبه يحصل مساحة سطح الظاهر
وقد اطنبنا في مقاصد هذا الفصل لان الاصحاب بأكثرهم لم يذكروه
المتقدمون علي ما ينبغي الفصل الثاني في مساحة القبة وهي اما على
هيئة نصف كرة مجوفة واما على هيئة قطع كرة مجوفة واما على هيئة مخروط
مضلع واما على هيئة يحصل عن توهم ادارة وجه الطاق اي طاق من
الطيقان المذكورة على خط ارتفاعه اعني خطا واصلا من محدبه
منتصف ما من قاعدته اما مساحة النوعين الاولين فقد ذكرناها في مساحة
مساحة الكرة وقطعتها واما مساحة النوع الثالث فقد ذكرت في مساحة
المخروطات واما مساحة النوع الاخير فلما كان سطحه يحصل ... ويرد
على سطح محيطات دوائر كثيرة بحيث لا يعتد التفاوت بين الخطوط
المنحنية الواقعة بين كل اثنين منها وبين المستقيمة التي كاوتار تلك المنحنية
والطريق ان نكتفي بسبعة او ثمانية من تلك المحيطات ثم نمسح من
راس القبة الى محيط كان اقرب اليه ونضربه في نصف ذلك المحيط
ثم نمسح كل واحد من المحيطات ونمسح نصف مجموع كل متجاورين فيما
بينهما ونجمع حواصل الضرب ليكون مساحة سطح القبة والمساحة
مجسمة معوض عما بين راس القبة وسطح الدائرة القريبة من الدوائر
المرسومة عليها مخروطا ... وعما بين كل دائرتين من تلك الدوائر
مخروطا ناقصا ونمسحها كما ذكرنا ونجمعها ثم نمسح مخروطات الهواء الطالعة
اعني تجويف القبة ونسقطها منها فما بقي فهو مساحة جسم القبة وقد علمنا
في القبة التي عملت بسمرقند ... برسم مقعر الطاق بالوجه الرابع واستخرجنا
نسبة المساحة الى مربع قطر القاعدة ليسهل منه العمل وطريقه ان نضرب

مربع قطر مقعر قاعدة القبة في امولب ثانية اوفي ١٣١٧١ على
ان اول مراتبه ثالث الاعشار يحصل مساحة سطح مقعر القبة ولو نضرب
مربع قطر محدب القاعدة فيه ليحصل مساحة سطح محدبها لانهما متوازيا

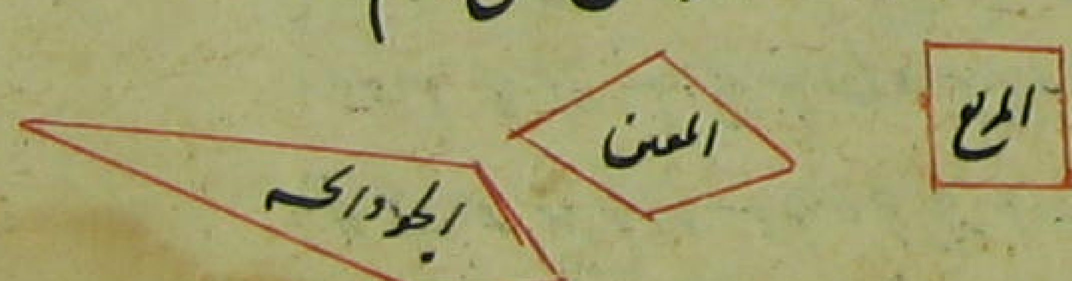
زمن

ولو نضرب كل واحد من مكعب قطر مقعر قاعدتها ومكعب قطر محدبها
في ه‍ لح لح ثالثة اوفي ٣٠٦ على ان اول مراتبه ثالث الاعشار
ونأخذ التفاضل بين الحاصلين فهو مساحة جسم القبة المجوفة

نسبة سطح القبة الى مربع قطرها	ا ل ا	١٣١٧١
نسبة سطح القبة الى مربع قطرها	امولب	١٣١٧٦
نسبة جسم القبة الى مكعب قطرها	ه‍ لح لح	٥٣٠٦

بالستيني — بالعددي

الفصل الثالث في مساحة سطح المقرنس وهو سقف كمدرج ذات
اضلاع وسطح كل ضلع منه تتقاطع مع ما يجاوره على زاوية اما قائمة
او نصف قائمة او مجموع قائمة ونصف او غيرها ويمكن ان تتمثل في الوهم
على سطح موازي للافق وينبني على فوقهما سطح مستو غير موازي للافق او
سطحين مستويين او منحنيين ثم مستقيما وتسمى لهما مع سقفهما بيت
واحد وتسمى للتشرف المدورة التي قواعدها على سطح واحد موازي
للافق طبقة واحدة ويقال لمقدار قاعدة اعظم الاضلاع مقياس
المقرنس وما شابهه فاربعة انواع المقرنس الساذج الذي تسميه
البناؤون ... والمطين والقوس والشيرازي اما الساذج
فهو ما يكون سطوح اضلاعه مستوية مربعات ومثلثات ومشبهات بالمعين ومستطيلات
لا غير وسطوح اعلاها اعني سقوفها مربعات ومثلثات ولوزجات
وانصاف مربعات ومثلثات وذوات الرجلين وهي تمام اللوزة
وقليل من الجوداخات





ويكون اضلاع المربعات والمثلثات والمخمسات الاطول
من اللوزجات وذوات الرجلين وساقا نصف المعين المربع
والضلعان الاقصران للجوزات كلها متساوية للمقياس
ولا يكون الجوزات الاعلى الطبقة العليا وطريق مساحته ان
يمسح اولا بمساحة ثم ارذا بكلها الى مقياس آخر كذراع اوغيره
وذلك ان يعد اضلاع كل طبقة كم يكون مبنيا على ضلع مربع اوضلع
يساويه او ضلع المربع عليه وكم على احد الضلعين الاقصرين للوزة
او تمامها اي ذوات الرجلين او ما هو عليه وكم على قاعدة نصف
المعين او ما هو عليه فنأخذ لكل ما هو على ضلع المربع او المعين واحد
وما هو على احد الضلعين الاقصرين للوزة وتمامها كذا
رابع او كم اكم اكم سادس الاعشار وما هو على قاعدة نصف المعين
كذا رابعة او سادس الاعشار
ونجمعها ونضرب المجموع في سمك تلك الطبقة اي سمك الاضلاع
وهو في اكثر الاحوال بعد المقياس ليحصل مساحة الاضلاع تلك
الطبقة اي صدرانها بمقياس المقرنس ثم نأخذ لمربع وقع على
السقف واحد والمعين كذا رابعة او الا سادس الاعشار وللوزة كذا رابعة او كم اكم
سادس الاعشار ولنصف المعين كذا مركب رابعة
او سادس الاعشار ولتمام اللوزة كذا
رابع او سادس الاعشار ولنصف المربع
نصفا ونجمع الجميع فالمجموع مساحة سطوح السقف تلك الطبقة بمقياس

وذلك

ذلك المقرنس ثم نجمع مساحة جميع الطبقات ليحصل مساحة سطح المقرنس
ولو مسح السطح الذي عليه المقرنس ليحصل مساحة جميع سقف المقرنس
ثم ان اردنا ان نحولها الى الذرعان قسمناها على مربع ما في ذراع
واحد من امثال المقياس واجزاءه فما خرج فهو المطلوب واما
المقرنس المطين فقد شاهدناه في عمارات قديمة باصفهان اكثره
على هيئة المقرنس الساذج الا ان ارتفاعات طبقاته غير متساوية
وربما وقعت طبقتان تحته سقوف الاضلاع لها ومساحته على
قياس مساحة الساذج واما مقرنس القوس فهو كمقرنس ساذج
جعل سقوف بعضه منحنية وتحلل بين سقفي كل بيتين متجاورين
سطح منحني على هيئة مثلث او مثلثين يكونا معا كذي رجلين وربما
وقع في بعض سقوفه مثلثات منحنيات مثل المثلث المذكور
وعلمه او لوزجات او جوزات منحنية ويكون اضلاع السقوف
مربعات او مستطيلات لا غير وقواعد تلك السطوح اما بقدر
مقياس ذلك المقرنس او بقدر نصف قطر مربعه او بقدر
فضل قطره على ضلعه او بعد ضلع مثمن يكون نصف قطره الاطول
مساويا للمقياس ولا نزيد على هذه الاربعة وطريق مساحته
كان بعد الاضلاع كم يكون مبنيا على قواعد متساوية للمقياس
وكم على نصف قطر مربعه وكم على فضل قطره على ضلعه وكم
على ضلع المثمن الذي يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس
ونأخذ لكل واحد من الاول واحد وللثاني كذا
رابعة او سادس الاعشار وللثالث

ه لد ما ح رابعه او كه ا٢ كم الكم سادس الاعشار وللرابع مامه
نه نط نه رابعه او ٦٧١ ٣ ٤ لح ٧ ٦ ٧ اسادس الاعشار ونجمعها ونضرب
المجموع في اجر لم مه ما رابعه او في د احد و لد كم ٥ ٦ ٢ ٧ ا سادس
الاعشار ليحصل مساحة سطوح جميع السوبات بمقياس المقرنس وقد
سميناها العدد بالتعديل ثم نعد كم مثلثات مبخنات او ذوات
رجلين مبخنة تحلل من السقوف فاخذ لكل مثلث ما لد لح نه رابع
او ٩ ٢ ا ١ ٦ ٥ سادس الاعشار ولكل ذي الرجلين الصغير ما
لو لرح نو رابعه او ٨ ٢ ٣ ١٠ ٥ سادس الاعشار ولكل ذي الرجلين
الكبير اماثه نط رابع او واحد ادسم لا كم كم ا سادس الاعشار
ولكل لوزة مبخنة ما لح اى ح رابعه او ٩ ٠ ٧ ٣ ٣ ٤ سادس الاعشار
وان وقع في اعاليه جوداءات نضرب ما في قطره الاطول من امثال
المقياس في نصف قطره الاقصر ونضرب ما حصل في عددها
كم كانت ثم نجمع سطوح السوت والمثلثات وذوات الرجلين
واللوزجات التي تحلل من سقوف السوت والجوداءات
ليحصل مساحة سطح المقرنس واما المقرنس الشيرازي فهو كمقرنس
السوس الا ان مقادير قواعد اضلاع سوت السوس لا ترجع
على اربعة مقادير التي سبق ذكرها وللشيرازي لا يلزم مقادير بل
ربما وقع في سقوفها غير السقوف المبخنة للسوت والمثلثات
وذوات الرجلين المتحللة منها مثلثات ومربعات ومخمسات
ومسدسات وذوات شرفات وغيرها مسطحة ومبخنة وربما
وقع فيه ضلع ليس له سقف في ذلك الطبقة رسم عليه محرابية الجانب

مساحة

مساحة ان نعمل مسطرة بقدر مقياسه ونريد ما فوق من صغار او الاول ان
نحرر بعين ان حسابنا بالرقوم السنينة وبعده ان حسبنا بالرقوم
الهندية ونمسح به قواعد اضلاع جميع السوت لجميع الطبقات سوى
ما ليس لها سقف ونضرب في التعديل وهو اعني ما مه ما رابع او في
لح كم ٠ ٦ ٢ ٧ ١ سادس الاعشار فما حصل فهو مساحة جميع سطوح
السوت ثم نمسح كل واحد من الاعمدة التي تخرج من زواياها الى رؤوس
لذوات الرجلين على احد ضلعيها الاطول ونجمعها ونضرب المجموع
في ما مه نله لر رابعه او في ٢٠ لح ٥ ٤ سادس الاعشار ليحصل
مساحة جميع ذوات الرجلين ثم نمسح جميع السطوح الواقعة فيه غير سطوح
السوت وذوات الرجلين كالمثلثات والمربعات والمخمسات
والمسدسات والاضلاع التي لا سقف لها وغيرها بتلك المسطرة
على ما ذكرنا كيفية مساحتها ونجمعها مع مساحة السطوح السوت وذوات
الرجلين ليحصل مساحة سطح ذلك المقرنس تذنيب اعلم ان
البناءون يرسمون مستطيلا يكون عرضه مقياس المقرنس وطوله



ضعف العرض كمستطيل اب ج د
ويخرجون من احدى زواياه كزاوية
ا شكلا خطا اه كخط مع اب زاوية
ثلث قائمة ويسمون اه جهة اقسام
ويأخذون من نقطة ه ر ويقدر الخمس
منها ح الفاضل ه ر ويدير دائرة ح
على كل واحد من نقطتي ر ح بعد ر ح

وسين متقاطعان داخل المستطيل على نقطة ط ويديرون على
نقطة ط قوس زح في الاي له يكون سدس المحيط وكذا خط
زا ثم على الاستقامة مقدارا يسيرا الى سطح اب وكذا ن
ى ك موازيا لـ ح و ب ك موازيا لـ ا ت ثم يعملون من الجص
الواحا كثيرة بحيث يطبق كل واحد منها على سطح ك ح ا ر ح
ح ر على ان ر ح قوس ويجعلون كل اثنين منها محيطا بيت واحد
بحيث يكون ضلع ح ح منه مساويا لما يستحق خاتمة ويرا ر ح ح
على ان ا ب واحد فوجدنا مستقيم ا ر نامه لوطا با وقوس ر ح نه
ن نه مه وخط ح ح نه يد لح محموع بد لمجموع ا ر ح و ب كط لح لح ط ومجموع
ا ر ح الدن و نه بضعفه نامه نه ب اكد ولمجموع ح ح ونصف ا ر ح
الى لح مه نا وذلك ما سميناه التعديل واستعملناه في المساحة وربما
يقصر رجل اللوح اعني من خط ح ح ا وطول و وذلك اذا وضعوه
خلف الطاق فيحتاجون الى ذلك ليصح عمله في مساحة امثاله فينبغي ان
ينقص من التعديل او يزيد عليه ما نقص او زيد في رجل اللوح مما اتى او حصل
يستعمله مكان التعديل ودونها المقادير المستعملة في هذا الفصل في جدول

التصنيط وهو

هذا

85

		رقوم الجمل					بالهندي					
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
او اذا كان المقياس واحدا لكون احد ضلعي الاقصر اللوزة كذا او مساحته على ان مربع المقياس	٤	كد	ما	ب	ح	كم	١	٢	كم	١	كم	٥
هذا اقصر المعين وهو ضلع مثمن يكون نصف قطره بقدر المقياس	٤	مه	ه	ط	ه	٧	٦	٣	٩	٦	٧	
نصف قطر مربع المقياس على ان المقياس واحد ومساحة المعين على ان مربعه واحد	٤	مه	له	له	ر	٧	٥	١	٧	٥	٧	
نصف مساحة المعين	٤	٧	ب	ر	لـ	٣	٩	٩	٣	٩	٣	
مساحة تمام اللوزة	٤	ر	لد	كد	بر	٣	٩	٥	٢	٩	٢	٥
التعديل او اضرب قاعدة كل مثلث من الثلاثة الشراري فيه حصل مساحته	١	ح	لح	مه	١	٩	كه	٥	٦	٢	٧	١
او اضرب العمود الخارج من الزاوية الى جهة الذي رجلين فيه يحصل مساحته	٤	ه	ه	ب	كد	٥	٩	٢	٩	٦	٧	٥
مساحة مثلث هو بين القوس	٤	لد	١	لح	ه	٩	٢	١	٧	٦	لح	٥
مساحة ذي الرجلين الصغرى هو كب من مثلثين متحسين	٤	لو	ك	ب	ع	٨	٢	٢	٥	١	٦	٥
مساحة ذي الرجلين الكبرى المركب من مثلثين متحسين	١	٤	نه	٥	ط	٣	٧	كد	كم	١	٥	١
مساحة شبه اللوزة الذي حصلت من شلس مثمنين	٤	لح	١	ى	ح	٩	٥	٧	٢	٢	٦	٥

واحد

المقالة الثالثة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطائين
وغيرهما من القواعد الحسابية وهي مشتملة على اربعة ابواب الباب
الاول في الجبر والمقابلة وهو مشتمل على عشرة فصول الفصل الاول
في التعريفات وذكر الاصطلاحات علم الجبر والمقابلة هو علم يعرف
منه كثير من المجهولات العددية من معلوماتها المخصوصة
بوجه مخصوص وتلك المعلومات اما ان يكون معلومة باعيانها
كالاعداد او معلومة بالاعتبارات المخصوصة كجذر كذا وضلع
كذا او نسبة كذا وغيرها من المعارف الحسابية والهندسية على
ما يعرف من كلام السائل فلا بد من تسمية المجهول شيئا او دينارا

او درهم او نصف او سهم او غيرها والمعهود في الاكثر ان يسميه شيئا
واذا ضرب المجهول اي المسمى بالشيء في نفسه يقال للحاصل مال
ولان الشيء ههنا بمثابة الجذر وفي المال كعب وفي الكعب مال مال
وقس عليه سائرها كما ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى
ويسمى هذه المراتب بالمراتب المجهولات والاجناس المجهولات
لان اصلها الاول هو الشيء المجهول هنا واستخراج مسئلة نفرض المجهول
منها شيئا ونرفع المجهول بالادوات الى عمل عليه ما فهم من كلام السائل مستوفيا
بشروط المسئلة على ما يقتضي الحساب الى ان ينتهي مقدارا منها ما يعادل
يقال لهما المتعادلان مثلا لو زيد عدد اذا يكون مجموع ضعفه ونصفه
شيئين ونصفا يعادل ثلثين وهو مقدار واحد عرفنا انه ثلثين
وعرفنا انه ثمان ونصف مال اخر يطلب عدد اذا يكون جذره
مثل ثلثه نفرض جذره شيئا فيكون ذلك العدد مالا وثلثه ثلث المال
وهو يعادل شيئا بمقدار واحد عرفت تارة انه شيء وتارة انه
ثلث المال واذا انتهى العمل الى التعادل يقال له المسئلة الجبر
وان كان في احد المتعادلين او في كليهما استثناء نطرح المستثنى
براسه حتى يبقى المستثنى منه وحده اي بغير استثناء ثم نزيد مثل
المستثنى المطروح على الاخر ويعادل من الباقي والمجموع فهو معنى
الجبر مثلا مال الا شيئين يعادل خمسة عشر وبعد الجبر يصير مال
معادلا لخمسة عشر وشيئين واذا كان جنس واحد موجود في كل
من المتعادلين يسقط المشترك من كل منهما ونعادل من الباقي
مثلا شيء وعشرة يعادل اربعين يسقط العشرة من كل واحد

من

86

من المتعادلين يبقى شيء معادل الثلثين وهذا معنى المقابلة واذا كان
المال في احد المتعادلين اكثر من واحد نرده الى الواحد وان كان اقل
نكمله وناخذ سائر الاجناس التي معه فيهما على تلك النسبة بان نقسم
عدد كل جنس على عدد الاموال ليخرج من المال مال واحد وسائرها
على تلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء يعادل ثلثين فنقسم
كلا من الخمسة والعشرة والثلثين على الخمسة فيخرج مال واحد وشيئان
معادل لستة ويسمى هذا العمل بالرد وان كان نصف مال وخمسة اشياء
معادل سبعة فنضرب النصف والخمسة والسبعة على النصف فيخرج مال
وعشرة اشياء معادل لاربعة عشر وهذا يسمى بعمل التكميل
الفصل الثاني في جمع الاجناس اي العدد والشيء والمال
والكعب وغيرها وقد يسمى الجنس الذي استثني منه الزائد والذي
استثني الناقص فنضع الاجناس الزائدة للمزيد في جدول والناقصة
في جدول اخر تحته ونضع للمزيد عليه كذلك الزائدة للزائدة
والناقصة للناقصة ثم نجمع الاجناس الزائدة من المزيد مع الاجناس
الزائدة من المزيد عليه ونجمع الاجناس الناقصة من المزيد مع الاجناس
الناقصة من المزيد عليه بان نجمع عدد كل جنسين متماثلين ونجمع المختلفة
بواو العطف ونضعهما تحتهما بعد ان نخط بينهما خطا وان وضع
اجناس المزيد والمزيد عليه بحيث يكون جنس في ذا محاذية ان كان
والا فنضع صفرا ونضع في الجدول الحاصلة صفر ان كان اول ثم
نطرح من المستثنى والمستثنى منه ما هو مشترك فيهما ما بقي من المستثنى
والمستثنى منه فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع خمسة اموال

كل واحد من النصف

ومائة عدد الا عشرة اشياء وكعبا مع كعب وثلثة اموال وستة اشياء
الا جذر مال وخمسة اعداد وضعناها هكذا

	الاجناس الزائدة				الاجناس الناقصة			
المزيد	٥	خمسة اموال	٥	ومائة عدد	٥	٥	الا عشرة اشياء	وكعبا
المزيد عليه	كعب واحد	اموال وثلثة	وستة اشياء		الا جذر مال	وخمسة اعداد	٥	٥
مجموعهما	كعبا واحدا	اموال وثمانية	وستة اشياء	ومائة عدد	الا جذر مال	وخمسة اعداد	وعشرة اشياء	وكعبا واحدا
المجموع بعد طرح المشترك	٥	ثمانية اموال	٥	وخمسة وتسعون عددا	الا جذر مال	٥	واربعة اشياء	٥

وكان المجموع ثمانية اموال وخمسة وتسعون عددا الا جذر مال
واربعة اشياء الفصل الثالث في التفريق فان لم يكن في
المنقوص والمنقوص منه استثناء نضع اجناس المنقوص منه
في جدول وللمنقوص تحته او فوقه والاولى ان نضع كل جنس تحت
جنسه ثم ننظر الى كل جنس من المنقوص هل يوجد في المنقوص منه
ذلك الجنس ام لا فان وجد وكانا متساويي العدد نطرحهما بان
نخط بجنب كل واحد منهما خطا وان كانا مختلفي العدد نطرح الاقل
مطلقا من الاكثر مثل الاقل ونضع الباقي تحته بعد الخط الفاصل
ثم نستثني ما بقي في جدول المنقوص مما بقي في جدول المنقوص منه
بالآلات مثاله اردنا ان ننقص خمسة اموال وستة اشياء و
عشرين عددا من كعب وستة اموال ومائة وجذر شيء
هكذا

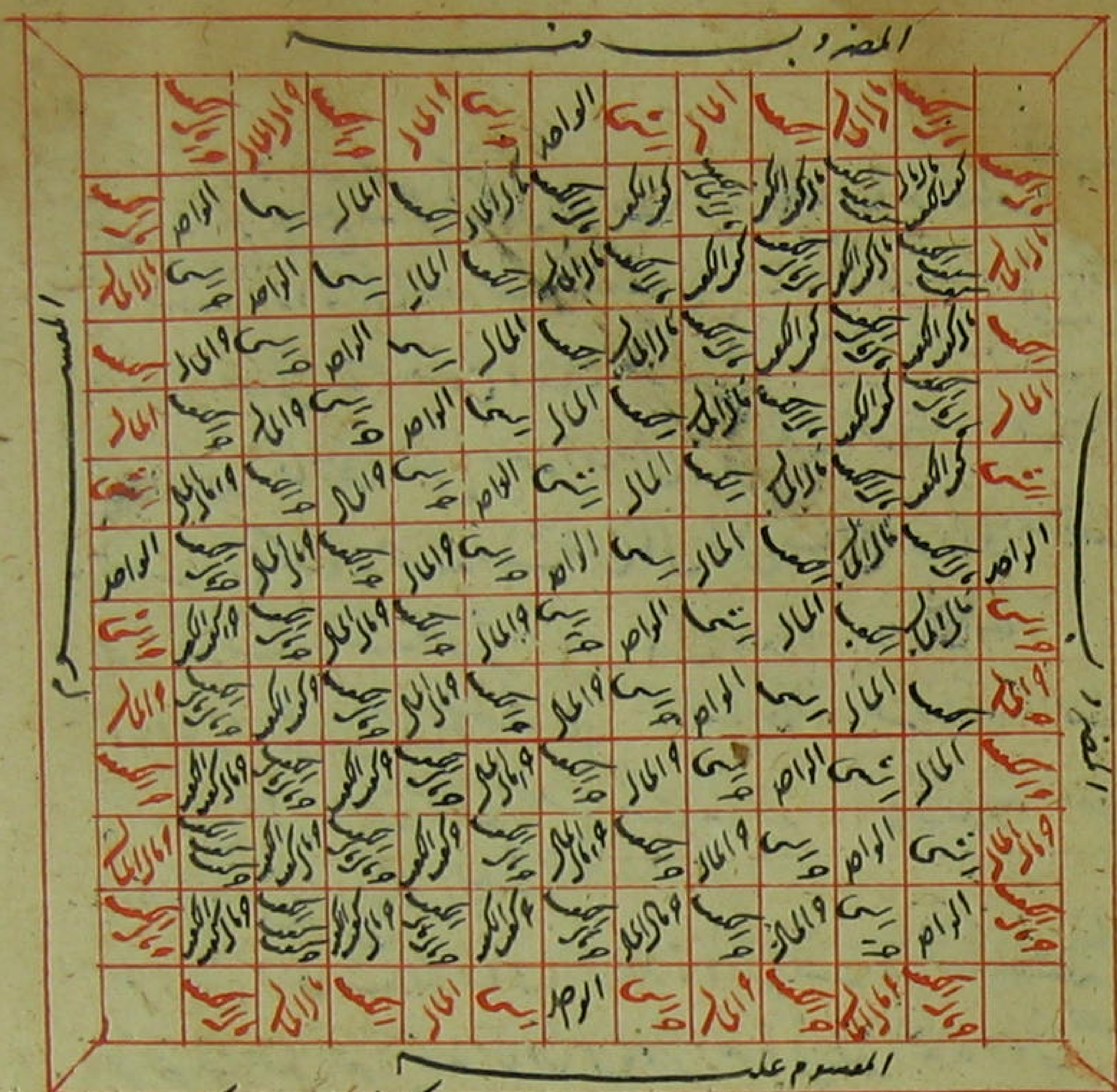
المنقوص	٥	خمسة اموال	وستة اشياء	وعشرون عددا	٥
المنقوص منه	كعب	وستة اموال / مال واحد	٥	ومائة عدد / ثمانون عددا	وجذر شي

مثل كعب ومال وثمانون
عددا او جذر شيء الا ستة
اشياء وان كان في
المنقوص منه استثناء
فقط نضع اجناس المستثنى
منه يسار المستثنى منه في جدول بحيث يكون المستثنى والمستثنى منه
في صف واحد ونضع اجناس المنقوص تحته او فوقه ونعمل كما
سبق فما بقي في صف المنقوص نزيده على المستثنى من المنقوص
منه ونستثني المجموع من الاجناس المستثنى منه من المنقوص منه
مثاله اردنا ان ننقص مالا وشيئين وخمسة اعداد من كعبين وثلثة
اشياء واثنين وجذر مال الا مالا وضعناها هكذا

المنقوص	٥	مال	وشيئان	وخمسة اعداد / ثلثة اعداد	٥	٥
المنقوص منه	كعبان		وثلثة اشياء / شي واحد	واثنان	وجذر مال	الا مالا

مثل في صف المنقوص
مال وثلثة اعداد وفي
صف المنقوص منه
كعبان وشيء وجذر مال الا مالا زدنا ما بقي في صف المنقوص
على المستثنى للمنقوص منه وهي مال فبلغ مالان وثلثة اعداد استثنيناها
من الاجناس الزائدة الباقية في صف المنقوص منه فصار كعبان
وشيء وجذر مال الا مالين وثلثة اعداد وهو المطلوب وان كان
في المنقوص والمنقوص منه معا استثناء فنجمع الاجناس الناقصة
للمنقوص مع الاجناس الزائدة للمنقوص منه ليجبر المنقوص ونزيده
في المنقوص منه فنجبر المنقوص ثم ننقص الاجناس الزائدة

للمنقوص من الاجناس الزائدة الى جهة والناقصة للمنقوص منه
تمثيله ام الفصل الرابع في ضرب هذه الاجناس بعضها
في بعض والمطلوب فيه كمية الحاصل وجنسيته اما الاول فكما سبق
واما الثاني فقد ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى
ان لهذه الاجناس سلسلتان في طرفي الصعود والنزول وابتداؤهما
من الواحد وجميعها متناسبة على التوالي فعدد منزلة الواحد صفر وللشيء
وجزء الشيء واحد وللمال وجزء المال اثنان وللكعب وجزء الكعب
ثلثة ولمال المال وجزء مال المال اربعة وهكذا الى ما لا نهاية وههنا
يكون العدد في حكم الواحد لو كان اكثر منه او اقل لان العدد
كم كان هو كمية جنس الواحد كما ان جملة اشياء كمية الاشياء
فاذا ضربنا جنسا من هذه الاجناس في جنس اخر يكون الحاصل
من جنس يكون عدد منزلته بقدر مجموع عددي منزلة المضروبين
ان كانا في طرف واحد من سلسلتي الصعود والنزول
والا فبقدر فضل احدهما على الآخر وهو في طرف المجموع
او الفضل وقد اوردنا جدولا فيه جنسية حواصل
ضروب هذه الاجناس بعضها في بعض
ويعرف منه جنسية خارج قسمة بعضها على بعض وهو هذا



وان كان احد المضروبين جنسا واحدا والآخر اكثر منه نضرب كميته اي عدده
في كمية كل واحد من اجناس المضروب فيه فيكون كل واحد من الحواصل
كمية جنس الحاصل وهو ما وقع في ملتقى المضروبين في الجدول او يحصل بما ذكرنا
وان كان كل واحد من المضروبين اكثر من جنس واحد نرسم ذا اربعة
اضلاع ونقسمها في الطول بعدد اجناس احد المضروبين بخطوط وفي
العرض بعدد اجناس الآخر ليقسم الشكل بمربعات ونكتب احد المضروبين
على اعلى الشكل كل جنس منه محاذيا للجدول والآخر على يمين الشكل الآحاد
ان بعدد اعظم المنازل ثم الاعظم الباقية الى ان تتم او بالعكس ثم
نضرب كل واحد من اجناس المضروب في كل واحد من اجناس
المضروب فيه ونعرف جنسية الحاصل وكميته ونكتبها في ملتقى المضروبين

الى ان تتم ثم نجمع كمية كل ما كان من نث ونجعلها مع سائر المحفوظة باللطف
مثاله اردنا ان نضرب شيئين
وخمسة اموال في شيئين وخمسة اموال
عملنا هكذا فالحاصل اربعة اموال
وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال مال مثال اخر فالحاصل

شيئان وخمسة اموال

وخمسة اموال	شيئان
عشرة كعاب	اربعة اموال
خمسة وعشرون مال مال	عشرة كعاب

خمسة عشر شيئا وستة وعشرون
مالا وثلثة وعشرون كعبا وستة
اموال مال وان كان احد
المضروبين او كلاهما استثناء

وثلثة اموال	واربعة اشياء	ثلثة اعداد
خمسة عشر كعبا	عشرون مالا	خمسة عشر شيئا
ستة اموال مال	ثمانية كعاب	ستة اموال

نوع من مربعات الاجناس الزائدة والناقصة في الشكل لحظة منها
ثم نجمع حواصل ضروب الاجناس الزائدة في الزائدة والناقصة
في الناقصة معا على حدة ونجمع حواصل ضروب الاجناس الزائدة
في الناقصة ونستثنيها من الاول لان حاصل ضرب الزائد في الزائد
زائد وحاصل ضرب الناقص في الناقص وبالعكس ناقص ثم نطرح ما كان
مشتركا في المستثنى والمستثنى منه مثال ضرب ما فيه استثناء في

	خمسة اعداد	وشيئان	وكعب	الا مالا	والا شيء
مالان	عشرة اموال	اربعة كعاب	مالا كعب	مالا مال	شيئا مال
وكعب	خمسة كعاب	مالا مال	كعب كعب	الا كعب	مال
الا اربعة	عشرون عددا	اربعة اشياء	اربعة كعاب	اربعة اموال	اربعة اجزاء شيء
الا شيئا	خمسة اشياء	مالان	مال مال	كعب	واحد

فحصل كعب كعب ومالا كعب ومالا مال وعشرة كعاب واربعة عشر مالا
وواحد واربعة اجزاء شيء الا مال كعب وثلثة اموال مال واربعة
كعاب وثلثة اموال وواحد عشر شيئا وعشرون عددا وبعد
اسقاط ما كان مشتركا حصل كعب كعب ومال كعب وستة كعاب
واحد عشر مالا واربعة اجزاء شيء الا مال مال واحد عشر شيئا وتسعة
عشر عددا وهو المطلوب وقد اورد بعض اصحاب هذا الفن
كيفية ضرب ما فيه قسمة كضرب شيء مقسوم على شيء في شيء مثلا
ضرب ما هو مقسوم على خمسة في ستين اعني ضرب خارج قسمة
ما هو على خمسة وهو عشرون في ستين ولان لا خفاء فيها تركناها
الفصل الخامس في قسمة هذه الاجناس بعضها على بعض اذا
اردنا ان نقسم جنسا واحدا على جنس واحد نقسم كمية جنس المقسوم
على كمية جنس المقسوم عليه فما خرج فهو عدد جنس خارج القسمة
الذي يكون عدد منزلته بقدر الفضل بين عددي منزلة المقسومين
ان كانا في طرف واحد او بقدر مجموعهما ان اختلفا وهو من
طرف الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه
والا من طرف النزول وهو الذي وقع في ملتقى المقسومين في
الجدول الذي سبق ويحصل جنس خارج القسمة من ذلك الجدول
ايضا بطريق اخر وهو ان نطلب المقسوم في طول جدول يكون
على راسه جنس المقسوم عليه فالجنس الذي وقع بازاء المقسوم
على الحاشية فهو المطلوب مثاله قسمنا ثلثة اشياء على ستة كعاب
خرج نصف جزء مال مثال اخر قسمنا عشرة كعاب على اثنين حـ

خمسة اشياء وان اردنا ان يقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد
فيقسم كل جنس من المقسوم على المقسوم عليه ويجمع من الحاصل
بواو العطف وان كان في المقسوم استثناء يقسم المستثنى منه
او لا عليه فما خرج يستثنى منه خارج قسمة المستثنى من المقسوم على
المقسوم عليه وان اردنا ان يقسم جنسا واحدا او اكثر على جنسين
او اكثر فان امكن ان يجد ما اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى
المقسوم فهو المطلوب والا فمقدر الفصل السادس في
استخراج جذر هذه الاجناس والضلع الاول من ساير المضلعات
اذا اردنا جذر جنس واحد ينظر ان كان عدده منزلته زوجا كالمال
ومال المال وكعب الكعب ومال كعب الكعب فاخذ جذر عدد
الجنس وينصف عدد منزلته فالجذر الحاصل من الجنس المسمى
لذلك النصف هو المطلوب مثلا جذر تسعة اموال ثلثة اشياء
وجذر اربعة مال كعب كعب ثلثا مال كعب وان كان عدد منزلة ذلك
الجنس فردا فلا جذر له في الاجناس وان كان في نفس الامر
مجذورا لكنه في حكم ما لا جذر له وكذا لم يوجد جذر جنسين او اربعة
اجناس واما ثلثة اجناس فان وجد لكل واحد من جنسي الاعلى
والادنى في الرتبة جذر بالعدد والجنس معا والجنس الاوسط
يكون مساويا لحاصل ضرب احد الجذرين في ضعف الاخر
فيكون مجموع الجذرين جذر تلك الاجناس كاربعة اموال وعشرين
كعبا وخمسة وعشرين مال مال يكون جذره شيئين وخمسة اموال
واتمامه وتيسير تصوره يحصل من هذه الشكل وهي واحد

مثال	وخمسة اموال
اربعة اموال	عشر كعاب
عشر كعاب	خمسة وعشرون مال مال

والحاصل اربعة اموال
وعشرون كعبا وخمسة
وعشرون مال مال وان
كانت اجناس فان وجد لجنسي الاعلى والادنى جذر بالعدد و
الجنس معا وكذا احد الجنسين الاوسط بعد حذف حاصل ضرب
احد جذري الطرفين في ضعف جذر الاخر منه جذرا ويكون الجنس
الواقع بين الادنى والاوسط مساويا لحاصل ضرب جذر الاوسط
في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر والواقع بين الاوسط
والاعلى مساويا لحاصل ضرب جذر الاعلى في ضعف جذر باقي
الاوسط بعد حذف ما ذكر فيكون مجموع الجذور الثلثة جذر مجموع
تلك الاجناس الخمسة ويسهل تصوره عن هذه الشكل فيحصل اربعة

مثال	وخمسة اموال	واربعة كعاب
اربعة اموال	عشر كعاب	ثمانية اموال مال
عشر كعاب	٢٥ مال مال	٢٠ مال كعب
ثمانية اموال مال	٢٠ مال كعب	١٦ كعب كعب

اموال وعشرون كعبا
واحد واربعون مال
مال واربعون مال
كعب وستة عشر كعب
كعب واما ستة اجناس
فان وجد لكل واحد من الاعلى والادنى واحد الاوسطين
جذر بالعدد والجنس معا ويكون الاوسط الاخر مساويا لحاصل
ضرب احد جذري الطرفين في ضعف جذر الاخر وكل واحد
من الجنسين الباقيين يكون مساويا لحاصل ضرب جذر احد
الاقربين اليه في ضعف جذر الاخر المجذور مجموع الجذور الثلثة

جذر مجموع تلك الاجناس الستة ويسهل تصوره من هذه الشكل حصيل اربعة الاعداد

اثنان من العدد وثلثة اشياء وخمسة كعاب

اربعة اعداد	ستة اشياء	عشرة كعاب
ستة اشياء	تسعة اموال	١٥ مال مال
عشرة كعاب	١٥ مال مال	٢٥ كعب كعب

اثنان من العدد
وثلثة اشياء
وخمسة كعاب
[illegible]

واثني عشر شيئا وتسعة اموال وعشرون كعبا وثلثون مال مال وخمسة وعشرون كعب كعب واما السبعة اجناس فليتصور من هذه الشكل

اثنان وخمسة اموال وثلثة اشياء وخمسة كعاب

اعداد ٤	كعب ١٥	اموال مال ٨	اموال كعب ٦
كعاب ١٠	مال مال ٢٥	مال كعب ٢٠	كعب كعب ١٥
مال مال ٨	مال كعب ٢٥	كعب كعب ١٦	مال مال كعب ١٢
مال كعب ٦	كعب كعب ١٥	مال مال كعب ١٢	مال كعب كعب ٩

اثنان
وخمسة اموال
واربعة كعاب
وثلثة اموال مال

مجتمع

اموال ٤	كعب ٢٥	مال مال ٤١	مال كعب ٥٢	كعب كعب ٤٦	مال مال كعب ٢٤	مال كعب كعب ٩
جذره اثنان	[illegible]	جذر بعضه خمسة اموال		جذر بعضه اربعة كعاب		جذره ثلثة اموال مال

واما الثمانية اجناس فيتصور من هذه الشكل

اثنان من العدد وخمسة اموال وثلثة كعاب واربعة اموال مال

اعداد ٤	اموال ١٥	كعاب ٦	اموال مال ٨
اموال ٤٠	مال مال ٢٥	مال كعب ١٥	كعب كعب ٢٠
كعاب ٦	مال كعب ١٤	كعب كعب ٩	مال مال كعب ١٢
اموال مال ٨	كعب كعب ٢٠	مال مال كعب ١٢	مال كعب كعب ١٦

اثنان من العدد
خمسة اموال
ثلثة كعاب
اربعة اموال مال

٩١

مجتمع

اعداد ٤	مال ٢٥	كعب ١٢	مال مال ٤١	مال كعب ٣٠	كعب كعب ٤٩	مال مال كعب ٢٤	مال كعب كعب ١٦
جذره اثنان			جذره بعضه خمسة اموال		جذره بعضه ثلثة كعاب		جذره اربعة اموال مال

وان لم تجد تلك الشرائط فلا يوجد جذره سع الاجناس واما المضلع
الاول من ساير المضلعات فان كان ذلك المضلع جنسا واحدا
ويوجد لعدد منزلة ذلك الجنس كسر سمي لعدد منزلة ذلك المضلع فاخذ
جنسا يكون عدد منزلته بقدر ذلك الكسر مثاله اردنا ضلع اول مال
مال الكعب المكرر اربع مرات وعدد منزلة هذا الجنس اثني عشر وعدد منزلة
المضلع اعني مال المال اربعة وسميها الربع وربع اثني عشر ثلثة
وهي عدد منزلة الكعب وهو ضلع مال المال الكعب المكرر اربع
مرات وان لم يوجد لعدد منزلته كسر سمي لعدد منزلة المضلع المطلوب
فلا يوجد ضلعه الاول واما ان كان الجنس اكثر من واحد فلان
الاحتياج به قليل والمباحث فيه كثيرة فايراده يليق بغير هذه
الكتاب الفصل السابع في ذكر مسايل الجبر به فاذا انتهى
العمل الى التعادل لا يخلو من ان يكون جنس واحد او اكثر معادلا
لجنس واحد او اكثر ولان الاجناس غير متناهية فيكون المسايل
ايضا غير متناهية بل يكون انواعا غير متناهية وتحت كل نوع مسايل
غير متناهية كما يعادل جنس واحد جنسا واحدا او جنسين او ثلثة
او اربعة الى ما لا نهاية له او يعادل جنسان او ثلثة او اربعة هكذا
الى ما لا نهاية له جنسين او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له ولم
يبين المتقدمون كيفية استخراج المجهول اذا كانت المعادلة بين

غير العدد والشيء والمال من الاجناس الاخرى الا ما سنشير اليه
فينحصر عليهم في ست مسائل وهي اما ان يعادل جنس واحد من
الثلثة جنسا واحدا منها ويسمى بالمفردات وهي ثلث مسائل الاولى
عدد يعادل للاشياء والثانية اشياء تعادل للاموال والثالثة
عدد يعادل للاموال واما ان يكون جنس واحد من الاجناس الثلثة
معادلة للجنسين الباقيين ويسمى بالمقترنات وايضا ثلث مسائل
الاولى عدد يعادل عددا واموالا والثالثة اموال يعادل عددا
او اشياء وان كان التعادل من اجناس اخرى يكون المناسبة
منهما كالمناسبة من اجناس المسائل الست المذكورة اعني
يكون المعادلة من جنسين متوالين او ثلثة اجناس متوالية
فاذا ردت باجناس المسائل الست المذكورة بكل نظيره لصار
ايضا من الستة المذكورة واما ان كانت التعادل من اربعة
اجناس متوالية كعدد وشيء ومال وكعب اي يعادل بعض
من هذه الاربعة بعضا اخر منها كما يعادل جنس واحد منها
جنسا اخر منها او جنسين او ثلثة او يعادل جنسان منها جنسين اخرين
فهي ينحصر في خمس وعشرين مسئلة ويكون ستة منها ما سبق
وبقي تسع عشرة مسئلة وقد اورد شارح النهاية ان الامام شرف
الدين المسعودي استخرج تسع عشرة مسئلة غير الست المشهورة
ومن كيفية استخراج المجهول منها يمكن ان تكون هي هي وان
كانت الاجناس المتعادلة بعضها مع بعض خمسة اعني من العدد
الى مال المال فينحصر في خمس وستين مسئلة ويكون خمس

وعشرون منها ما سبق ذكرها تبقى ستون ولم يبين المتقدمون كيفية
استخراج المجهول منها فضلا عما جاوز الاجناس من الخمسة فقد ابين
كيفية استخراج المجهول بالمسائل الستين البواقي سوى ستة منها احد من المتقدمين
والمتاخرين وكذا بالتسع عشرة التي قيل استخرجها الامام شرف الدين
المسعودي ولسنة شيوي اذا ابطل ما استخرجه او ما اوردكا ناقلوا مقفين
اول وايضا استنبطنا مسائل كثيرة غيرها كما كان احد المتعادلين
جنسا واحدا والاخر جنسا او جنسين او ثلثة ولم يكونا متتاليين بل
في المرتبة ولكثرة الاعمال والمباحث فيها لا يليق بهذا المختصر وسنوردها
في كتاب مفرد ان شاء الله تعالى ونورد في هذا الكتاب ما كان منها
يكون اسهل عمل الفصل الثامن في كيفية استخراج المجهول
بالمسائل الست المشهورة المذكورة المسئلة الاولى من المفردات
فهي عدد يعادل اشياء ونقسم العدد على عدد الاشياء فما خرج
فهو مقدار الشيء المجهول اعني المجهول الذي فرض شيئا كعشرة اعداد
يعادل شيئين قسمنا العشرة على الاثنين خرجت خمسة فالشيء المجهول
خمسة واما المسئلة الثانية منها فهي اشياء يعادل اموالا فتقسم
عدد الاشياء على عدد الاموال فما خرج فهو مقدار الشيء المجهول
وهذا العمل مثل عمله [illegible] وللتكميل نحصل منه كمية مال واحد
من الاشياء اي كمية شيء واحد من العدد مثاله عشرون
شيئا تعادل خمسة اموال قسمنا العشرين على الخمسة خرجت اربعة
وهي مقدار الشيء المجهول واما المسئلة الثالثة منها فهي عدد
يعادل اموالا فيقسم العدد على عدد الاموال فما خرج فهو المال

المجهول

نأخذ جذره فهو الشيء المجهول وهذا ايضا كمثل الرد والتكميل يحصل منه كمية مال واحد من العدد مثاله عشرون عدد ايعادل خمسة اموال فسمنا العشرين على عدد الاموال وهو خمسة وخرجت من القسمة اربعة وهي مقدار المال المجهول اخذنا جذرها فكان اثنان وهما مقدار الشيء المجهول واما المسئلة الاولى من المقترنات وهي عدد يعادل اشياء واموالا وبعد الرد والتكميل يصير المال عدد ا يعادل الاشياء ومال واحد نربع نصف عدد الاشيا كما تقدم فهو مقدار الشيء المجهول مثاله احد وعشرون عدد ايعادل اربعة اشيا ومالا واحدا حصلنا ربع نصف عدد الاشياء فكان اربعة زدناها على العدد بلغ خمسة وعشرين اخذنا جذره وكان خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشياء فكان ثلثة وهو اثنان بعد ثلثة اي الشيء المجهول وصفنا هذا العمل في الجدول ليسهل فهمه وضبطه وهو

ونزيد على العدد ونأخذ جذره وننقص منه نصف عدد الاشيا

هذا واما المسئلة الثانية من المقترنات فهي اشيا معادلة العدد واموال

نكون عدد الاشيا	نصفه	ربعه	نكون المال	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤	٣	٤	٢١	٢٤	٤	٣

وبعد الرد والتكميل يصير اشياء معادلة العدد ومال واحد نربع نصف عدد الاشياء وننقص منه العدد وما بقي نأخذ جذره ونزيده على نصف عدد الاشياء او ننقصه منه ايهما اردنا فما بلغ او بقي فهو الشيء المجهول وان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشيا فالمسئلة مستحيلة وان كان مساويا لمربع نصف عدد الاشياء

هو الشيء المجهول مثاله عشرة اشيا يعادل مالا واحدا واحدا وعشرين عدد ا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان خمسة وعشرين نقصنا منه العدد وهو احد وعشرون بقيت اربعة اخذنا جذرها فكان اثنان زدناهما على نصف عدد الاشيا تارة بلغت سبعة فهي الشيء المجهول ونقصناهما منه تارة بقيت ثلثة وهي ايضا مقدار الشيء المجهول باحدهما اردنا يصح المطلوب من كل منهما ووصفنا هذا العمل في الجدول

[illegible]	نصفه	ربعه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٠	٤٩	٢٥	٢١	٤٤	٢	٦	٣

واما المسئلة الثالثة من المقترنات فهي اموال معادلة لاشياء وعدد وبعد الرد والتكميل يصير الى مال واحد معادل لاشياء وعدد نربع نصف عدد الاشياء ونزيده على العدد ونأخذ جذر المجموع ونزيده على نصف عدد الاشياء فما بلغ فهو الشيء المجهول مثاله مال واحد يعادل ستة اشياء واربعين عدد ا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان تسعة زدناها على العدد وهو اربعون بلغت تسعة واربعين اخذنا جذره فكان سبعة زدناها على نصف عدد الاشياء وهو ثلثة بلغت عشرة وهي الشيء المجهول ووصفنا هذا العمل في الجدول

الفصل التاسع في كيفية

نكون عدد الاشيا	نصفه	مربعه	نكون العدد	[illegible]	[illegible]	جذر المجموع	[illegible]
٦	٣	٩	٥٠	٤	٤	٧	١٠

استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون
النسبة بينها كالنسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة
فاضرب مثل عدد ما كان عدد منزلته اقل عددا في مثل عدد ما يليه ايضا
ثم مثل عدد ما يليه ان كان اليه انتهى مسئلة من مسائل الست
المذكورة فيستخرج منه المجهول كما ذكرنا مثلا اذا كانت ستة كعاب
تعادل ثمانية اموال مال ومال كعب فاضرب بدل ستة كعاب
ستة اعداد وهكذا وبدل ثمانية اموال مال ثمانية اشياء
وبدل مال كعب مالا فيكون ستة اعداد تعادل ثمانية اشياء
ومال وهو المسئلة الاولى من المقترنات الفصل العاشر
فيما وعدنا ايراده من المسائل التي استنبطناها اذا انتهى
العمل الى معادلة جنس واحد جنسا واحدا ولو كان متباعدين
فيكون من مسائل هذا النوع غير متناهية ولم يذكرها المتقدمون
وانا استنبطت قاعدة تخرج منها جميعها وهي ان تقسم عدد ما
كان عدد منزلته اقل على عدد ما كان عدد منزلته اكثر فما خرج
تحفظه وتأخذ التفاضل بين عددي منزلتي الجنسين المتعادلين
وتأخذ الضلع الاول من المحفوظة على انه من مضلع يكون
عدد منزلته عدد التفاضل بين عددي منزلتي الجنسين المتعادلين
فهو الشيء المجهول مثاله اربعة وستون مال مال يعادل اربعة
كعاب كعب قسمنا عدد المال مال وهو اربعة وستون على عدد
كعاب الكعب وهو اربعة خرجت من القسمة ستة عشر اخذنا
ضلع اوله على انه مال مال لان التفاضل بين عدد منزلة المال

وعدد منزلة كعب الكعب اربعة وهي عدد منزلة مال المال فكان
اثنان وهما الشيء المجهول مثال اخر اربعون عددا تعادل خمسة
كعاب قسمنا الاربعون على الخمسة فخرجت ثمانية اخذنا كعبها
لان التفاضل بين منزلتي العدد والكعب ثلثة وهي عدد
منزلة الكعب مثال اخر اذا كان مائتان وثلثة واربعون عددا
تعادل الثلثة اموال مال قسمنا العدد على عدد مال المال خرج
احد وثمانون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال فكان ثلثة
وهي الشيء المجهول هذا ما وعدنا ايراده في هذا الكتاب وهو
شامل للمفردات الستة ايضا وسنورد سائر ما استنبطنا
في هذا الباب في كتاب مفرد واما امثلة استخراج المجهولات
بالجبر والمقابلة فسنوردها في الباب الرابع ان شاء الله وحده النور
الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق الخطائين
وهو يصح اذا سئل عن مجهول عمل عليه كذا وكذا صار عددا
معينا مثل ان يضعف او يضرب او يزيد عليه او ينقص منه
او يضعفه او ضرب في عدد معلوم غير مجهول وان ادى في
المسئلة ضرب مجهول في مجهول او قسمة مجهول على مجهول او
احتيج الى استخراج جذر او كعب او مثلهما لا يصح به وهو
ان يفرض المجهول اي عدد شئنا ونعمل عليه ما تضمنا عن كلام
السائل حتى يحصل حاصل فان وافق العدد المعلوم فهو المط
والا ناخذ التفاضل بين ما حصل من عملنا والعدد المعلوم و
هو المسمى بالخطا الاول ثم نفرض المجهول عددا اخر ونعمل عليه

كما عملنا حتى يحصل حاصل ثان فان وافق المعلوم فهو المطلوب
والا فاحفظ الحاصل منه ومن المعلوم فهو الخطأ الاول فاحفظ التفاضل
منه ومن المعلوم وهو المسمى بالخطأ الثاني ثم استخرج من كل من
الخطأين جوابا بان تضرب المفروض الاول في الخطأ الثاني
وكذا المفروض الثاني في الخطأ الاول فان كان الخطآن زائدين
معا على المعلوم او ناقصين منه معا فتقسم التفاضل بين حاصلي
الضربين على التفاضل بين الخطأين فما خرج فهو المجهول وان اختلف
الخطآن بان كان احدهما في الزيادة والنقصان فتقسم مجموع الحاصلين
على مجموع الخطأين فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا عددا
اذا ضرب في ثلثة وزيد على الحاصل عشرة ثم ضوعف المجموع
وزيد عليه عشرة صار تسعين فرضناه خمسة ضربناها في الثلثة
حصلت خمسة عشر زدنا عليها العشرة بلغت خمسة وعشرين
ضعفناها صارت خمسين زدنا عليه عشرة بلغ ستين وهو
ناقص من التسعين المعلوم بثلثين وهو الخطأ الاول ثم فرضناه
سبعة وعملنا عليها ما سبق حصل الخطأ الثاني ثمانية عشر
وهو ناقص ايضا ضربنا المفروض الاول وهو الخمسة في الخطأ
الثاني وهو ثمانية عشر حصل تسعون ثم ضربنا المفروض
الثاني وهو سبعة في الخطأ الاول وهو ثلثون حصل
ماتان وعشرة ولما كان الخطآن ناقصين معا اخذنا
التفاضل بين الحاصلين فكان مائة وعشرون قسمناها
على التفاضل بين الخطأين وهو اثنا عشر خرج عشرة فهو

العدد المطلوب الباب الثالث في ايراد بعض القواعد
الحسابية لكون الاحتياج بها في استخراج المجهولات كثيرا وهو
خمس قواعد القاعدة الاولى اذا اردنا ان نضرب
جذر عدد آخر او جذر جنس في جذر جنس آخر ولم يوجد ذلك الجذر
(في الهامش: في جذر عدد صح)
لتعذر او لاستحالة فنضرب احد ذينك العددين او الجنسين
في الآخر ونأخذ جذر الحاصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب
جذر تسعة في جذر خمسة وعشرين ضربنا التسعة في الخمسة والعشرين
حصل مائتان وخمسة وعشرون اخذنا جذره فكان خمسة عشر
فهو المطلوب وكذا يكون جذر تسعة اموال في جذر خمسة وعشرين مال
مال خمسة عشر كعبا مثال آخر اردنا ضرب جذر اثنين
في جذر ثمانية ضربنا الاثنين في الثمانية حصلت ستة عشر اخذنا جذره
فكان اربعة وهو المطلوب وكذا يكون ضرب جذر كعبين في جذر
ثمانية اموال كعب ضربنا احد المجذورين في الآخر حصلت
ستة عشر مال كعب كعب اخذنا جذره فكانت اربعة اموال
مال وكذا الحكم في ضرب ضلع اول كل مضلع في ضلع
اول ذلك المضلع ايضا لمتحدين جنسين او مختلفين ككعب
جنس في كعب جنس آخر او ذلك الجنس او ضلع مال مال جنس
في ضلع مال مال جنس آخر او ذلك الجنس مثاله اردنا ان نضرب
كعب ثلثة اعداد في كعب تسعة كعاب ضربنا ثلثة اعداد
في تسعة كعاب حصلت سبعة وعشرون كعبا اخذنا كعبه فكان
ثلثة اشياء وهو المطلوب واذا اردنا ان نضرب ضلع اول

مضلع من جنس ضلع اول مضلع من ذلك الجنس او من جنس اخر
على ان المضلعين يكونان مختلفين كجذر مثلا في كعب او جذر
في مال مال فيرتقي احد الجنسين او كليهما بان نضرب احد الجنسين
في نفسه ثم في الى حصل الاول او الثاني وكذا نعمل في الاخر الى
ان يصير المضلعين متفقين فنضرب احدهما في الاخر فالحاصل جذر
ضلع اول الى حصل على انه ذلك المضلع المتفق فهو المط مثاله
اردنا ان نضرب جذر تسعة في كعب ثمانية ضربنا التسعة في
نفسه حصل احد وثمانون فيكون الجذر المذكور ضلع مال مال له
ثم ضربنا التسعة فيه حصل سبعمائة وتسعة وعشرون فيكون الجذر
المذكور ضلع كعب كعبه ثم ضربنا الثمانية المذكورة في نفسها حصلت
اربعة وستون فيكون الكعب المذكور كعب كعبه فاذا بلغ كل
واحد منهما الى مضلع واحد وهو كعب كعب ضربنا احدهما في
الاخر اعني اربعة وستين في سبعمائة وتسعة وعشرين حصل ٤٦٦٥٦
احدنا ضلع اوله على انه كعب كعب فكان ستة
وهي المط واذا اردنا ان نضرب جذر تسعة اموال في
كعب ثمانية من العدد ضربنا تسعة اموال في نفسه حصل
احد وثمانون مال كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه
الاول على انه مال مال ولو ان ذلك الجنس مال كعب
ثم ضربنا تسعة اموال المال المذكور الى حصل سبعمائة
وتسعة وعشرون كعب كعب فيكون الجذر المذكور
ضلعه الاول على انه كعب كعب ولو ان ذلك الجنس كعب

كعب مكررا اربع مرات ثم ضربنا الثمانية المذكورة من العدد الاول
في نفسها حصلت اربعة وستون عددا فيكون الكعب المذكور
ضلع اوله على انه كعب كعب فضربناه في كعب كعب تسعة اموال
المال المذكور وهو سبعمائة وتسعة وعشرون كعب كعب مكررا اربع
مرات حصل ٤٦٦٥٦ كعب كعب مكررا اربع مرات اخذنا ضلعه
الاول على انه كعب كعب كانت ستة اموال وهو المط وكذا
يكون الحكم في القسمة اعني اذا اردنا ان نقسم جذر عدد او
جنس على جذر عدد او جنس اخر نقسم مجذور المقسوم على مجذور
المقسوم عليه وناخذ جذر خارج القسمة فهو المطلوب
الى عدد الثالثة اردنا ان نستخرج جذر اجناس المجهولات الستة
لا على الطريق الذي مر فان الجذر هناك كان مجهولا ايضا فالطريق
فيه ان نطلب مجذورا ما اذا قوبل بالجنس المط جذره او
بالاجناس المطلوب جذرها انتهى العمل الى معادلة جنس لجنس اخر يليه
كعدد لشيء او شيء لمال او مال لكعب او غيرها الى نسبي
ثم نقسم عدد الجنس الادنى على عدد الجنس الاعلى فالخارج فهو
مقدار شيء واحد نحفظه منه مقدار الاجناس المطلوب
جذرها بان ناخذ لمال واحد مربع مقدار ذلك الشيء اي مربع
خارج القسمة وللكعب واحد مكعبه وللمال مال ماله وعليه القياس
ثم نضرب عدد كل جنس من الاجناس المط جذرها في مقدار ذلك
الجنس ونجمع الحاصل ونزيد العدد عليه ان كان مع الاجناس
المط جذرها ونأخذ جذر المجموع فهو المطلوب مثاله اردنا جذر

مال واحد

ثلثة كعاب فانلناه بمجذور ثلثة اشياء وهو تسعة اموال ليكون
المعادلة على الشرط المذكور قسمنا عدد الجنس الادنى وهو التسعة
على عدد الجنس الاعلى وهو الثلثة خرجت من القسمة ثلثة وهو مقدار
شيء واحد فيكون مال تسعة وكعبه سبعة وعشرين وثلثة كعابه
احدا وثمانين اخذنا جذره فكان تسعة وهي جذر ثلثة كعاب
مثال آخر اردنا جذر ستة اشياء وستة اموال فانلناه بمجذور
ثلثة اشياء وهو تسعة اموال وبعد حذف ستة الاموال المشتركة
صارت ستة اشياء معادل لثلثة اموال قسمنا الستة على الثلثة
خرج من القسمة اثنان وهو مقدار شيء واحد من الاجناس المطـ
جذرها اعني ستة اشياء وستة اموال فاخذنا ستة امثال الاثنين
لستة الاشياء حصل اثنا عشر وستة امثال مربع الاثنين لستة
الاموال حصلت اربعة وعشرون مجموعهما ستة وثلثون وهو مقدار
ستة الاشياء وستة الاموال على ان شيئا واحدا اثنان اخذنا جذره
فكان ستة وهي جذر ستة الاشياء وستة الاموال مثال آخر اردنا
جذر ستة عشر عددا وعشرين شيئا وثلثة اموال فانلناه بمجذور
اربعة اعداد وشيئين وهو ستة عشر عددا وستة عشر شيئا
واربعة اموال وبعد حذف المشتركة وهي ستة عشر عددا وثلثة
اموال آلت الى معادلة اربعة اشياء لمال واحد قسمنا الاربعة
على الواحد خرجت من القسمة اربعة وهي مقدار شيء واحد
فيكون عشرون امثاله ثمانين وثلثة اموال ثمانية واربعين وجمعهما
مع ستة عشر عددا مائة واربعون عددا وهو مقدار ستة عشر

واربعة

عددا وعشرون شيئا وثلثة اموال الذي اردنا جذره فاخذنا جذره
فكان اثني عشر وهو الجذر المطلوب على ان شيئا واحدا اربعة
ولا يخفى ان يكون جذر ذلك الاجناس ما حصل بعينه بل يمكن
ان يوجد لها جذر غير مساوية مثلا لو قابلنا الاجناس المذكورة
وهي ستة عشر عددا وعشرون شيئا وثلثة اموال بمجذور شيئين
الا اربعة اعداد وهو اربعة اموال وستة عشر عددا الا ستة
عشر شيئا وبعد اجراء المقابلة صارت ستة وثلثون شيئا معادلا
لمال واحد قسمنا عدد الاشياء على عدد الاموال خرجت من
القسمة ستة وثلثون بعينه لا غير لان المقسوم عليه واحد وهو مقدار
شيء واحد فيكون عشرون شيئا سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة
اموال ٣٨٨٨ وبجمعها مع ستة عشر يكون ٤٦٢٤ اخذنا جذره
فكان ثمانية وستون وهو جذر الاجناس المذكورة على
ان شيئا واحدا ستة وثلثون واعلم ان استخراج الجذر
بهذا الطريق يحتاج الى الاستقراء ويمكن استخراجه ايضا بان
نطلب عددا بالاستقراء او فرضا مقدار شيء واحد وحسابه
مقدار الاجناس المطلوب جذرها كان مجذورا وربما كان هذا
الطريق في بعض المواد اسهل من الاول القاعدة الثالثة
اردنا ان نجمع الاعداد المتوالية من الواحد الى اي عدد
شئنا بالنظم الطبيعي نزيد الواحد على العدد الاخير ونضرب
المجموع في نصف العدد الاخير او نضرب العدد الاخير في نصف
ذلك المجموع مثاله اردنا ان نجمع من الواحد الى العشرة زدنا

الواحد على العشرة بلغ احد عشر ضربناه في نصف العشرة حصلت خمسة وخمسون وان اردنا ان نجمع من غير الواحد الى اى عدد شئنا نجمع الطرفين اعنى اقل تلك الاعداد واكثرها ونضرب المجموع في نصف عدد تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع من ثلثة الى عشرة جمعنا هما بلغ ثلثة عشر ضربناها في نصف عدد تلك الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المطلوب القاعدة الرابعة اذا اردنا جمع الافراد المتوالية دون الازواج نزيد على الفرد الاخير واحدا ونضرب نصف المجموع وهو عدد تلك الافراد في نفسه يحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع الافراد المتوالية من الواحد الى التسعة زدنا عليها واحدا بلغت عشرة حصلنا مربع نصفها كان خمسة وعشرون وهو المطلوب القاعدة الخامسة اذا اردنا جمع الازواج المتوالية دون الافراد نضرب نصف الزوج الاخير وهو عدد تلك الازواج فيما يليه اى فيما نزيد عليه بواحد يحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع الازواج المتوالية من الاثنين الى العشرة ضربنا خمسة في ستة حصل ثلثون فهو المراد القاعدة السادسة اذا اردنا جمع ازواج الافراد المتوالية نضرب عددها في نفسه ونضعف الحاصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد هي ازواج الافراد متوالية على ان اولها اثنان فربعنا العشرة صارت مائة ضعفناها صارت مائتان وهو المطلوب ومن لم يعد الاثنين من ازواج الافراد وجعل زوج الفرد الاول ستة فزيد على

عشرة صح

عددها واحدا ونعمل ما ذكرنا ثم ننقص من الحاصل اثنين يبقى مطلوبه فاذا جمع ازواج الازواج سنذكره في القاعدة التاسعة القاعدة السابعة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وعددها متفاضلات متساويات وهذه القاعدة مما استنبطناه بعض من عددها واحدا ابدا فالتي نضربه في عدد ما تزايد ونزيد على الحاصل العدد الاول من تلك الاعداد سواء كان واحدا او اكثر فما بلغ فهو العدد الاكثر نزيد عليه العدد الاول ايضا ونضرب ما بلغ في نصف عدد تلك الاعداد فما حصل فهو المطلوب وهذه القاعدة شاملة للقاعدة الثالثة ايضا مثال ذلك اردنا ان نجمع ستة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة من الواحد وهي واحد واربعة وسبعة وعشرة وثلثة عشر وستة عشر نقصنا من الستة التي هي عددها واحدا بقيت خمسة ضربناها في الثلثة التي تزايد بها الاعداد حصلت خمسة عشر زدنا عليها واحدا الذى هو اقل تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو العدد الاكبر زدنا عليه واحدا مرة اخرى بلغ سبعة عشر ضربناها في نصف الستة التي هي عددها حصل احد وخمسون وهو مجموع تلك الاعداد مثال آخر اردنا ان نجمع اربعة اعداد اولها سبعة متزايدة بثلثة ثلثة وهي سبعة وعشرة وثلثة عشر وستة عشر نقصنا واحدا من الاربعة التي هي عددها بقيت ثلثة ضربناها في الثلثة التي تزايد بها تلك الاعداد وحصلت تسعة زدنا عليها السبعة التي هي اول تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو اكثر تلك الاعداد زدنا عليه العدد الاقل ثانيا بلغ ثلثة وعشرين

ضربناه في الاثنين اللذين هما نصف عدده حصلت ستة واربعون
وهو المطلوب القاعدة الثامنة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة
من الواحد وتفاضلها بها المتوالية متزايدة اما بواحدة واحدة
او باثنين اثنين او بثلثة ثلثة وعلى ذلك القياس اما ما كانت
تفاضلها تماما متزايدة بواحدة واحدة فكالواحد والثلثة والستة
والعشرة وخمسة عشر واما كانت تفاضلها تماما متزايدة باثنين
اثنين فهو المربعات المتوالية كالواحد والاربعة والتسعة و
الستة عشر واما كانت تفاضلها تماما متزايدة بثلثة ثلثة كالواحد
والخمسة والاثني عشر والاثنين والعشرين والخمسة والثلثين
وعلى هذا القياس والعمل في جميع تلك الانواع ان ننقص من عددها
واحدا دائما ونضرب الباقي في مقدار ما تتزايد به التفاضلات
ونأخذ ثلث الحاصل دائما ونزيد عليه واحدا فما بلغ نضربه في جميع
تلك الاعداد او بالنظم الطبيعي فالحاصل هو المط مثاله اردنا ان
نجمع عشرة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة اولها واحد نقصنا من
العشرة واحدا بقيت تسعة ضربناها في الثلثة التي تتزايد بها
التفاضلات حصلت سبعة وعشرون اخذنا ثلثه فكان تسعة
زدنا عليها واحدا صار عشرة ضربناها في خمسة وخمسين
الذي هو مجموع الاعداد من الواحد الى العشرة بالنظم الطبيعي
حصل خمسمائة وخمسون وهو المط القاعدة التاسعة اذا اردنا
ان نجمع الاعداد المتوالية من تضاعيف الواحد او غيره وهذه
ايضا مما استنبطناه وطريقه اذا كان العدد الاخير معلوما بأن

٩٩

ان ننقص من ضعفه واحدا فالباقي هو مجموع تلك الاعداد وان لم
يكن المفرد الاخير معلوما نظر الى عدد مراتب التضعيف هو عدد
منزلة اي مضلع فيحصل ذلك المضلع على ان ضلعه الاول اثنان
وطريق تحصيله ان ينظر الى عدد تلك المراتب ان كان قابلا
للتنصيف الى الواحد ينظر انه كم مرة يقبل التنصيف الى الواحد
او يعرف انه اي مضلع للاثنين وكم يكون عدد منزلته تربع الاثنين
مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد اي نضرب الاثنين في نفسه ثم
الحاصل الثاني في نفسه هكذا بعدة ذلك العدد فيحصل العدد الاخير
فضاعفه وننقص منه واحدا ابدا فيحصل مجموع تلك الاعداد وان لم
نزد او لا واحدا على عدد مراتب التنصيف ويكون المجموع
قابلا للتنصيف الى الواحد نعمل بما علمنا فيحصل عدد المجموع زيادة
واحد مثاله اردنا ان نضعف الواحد ثمانية مرات فهي قابلة
للتنصيف الى الواحد بثلث مرات وكعب للاثنين وعدد
منزلة الكعب ايضا ثلثة ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع
الاول اربعة والمربع الثاني ستة عشر والثالث مائتين وستة
وخمسين وهو العدد الاخير ضعفناه صار ٥١٢ نقصنا منه واحدا
صار ٥١١ وهو المط واذا نقصنا منه واحدا بقي ٥١٠ وهو مجموع
ثمانية ازواج ازواج هو الثابت وذلك ما وعدناه مثال اخر
اردنا ان نجمع واحدا في بيت من بيوت الشطرنج والاثنين في بيت
اخر والاربعة في بيت اخر وهكذا نضاعف الى اخر البيوت الى ان
تتم جميع البيوت فيكون عدد التضاعيف ثلثة وستون ونصير

مجموع

بالنصف الاخر لجمع جميع الاعداد الموضوعة فيها اربعة وستين
وهو قابل للنصف الى الواحد ست مرات فربعنا الاثنين ست مرات هكذا

[illegible]								المربع الخامس				المربع الرابع	المربع الثالث	المربع الثاني	المربع الاول
۱۸	۴۴۶	۷۴۴	۰۷۳	۷۰۹	۵۵۱	۶۱۶		۴	۲۹۴	۹۶۷	۲۹۶	۶۵۵۳۶	۲۵۶	۱۶	۴
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		اربعة الاف الف الف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	خمسة وستون الفا وخمسمائة وستة وثلثون	مائتان وستة وخمسون	ستة عشر	اربعة
نصف الرابع والستين وهو مجموع الاعداد الموضوعة في جميع البيوت بزيادة واحد وهو مال مال كعب كعب عشرين مرة للاثنين								نصف الثاني والثلثين موضوع البيت الثالث والثلثين وهو مال كعب كعب عشر مرات للاثنين				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ثم نصفنا المربع السادس صار

۹۲۲۳۳۷۲۰۳۶۸۵۴۷۷۵۸۰۸

وهو العدد الموضوع في البيت الاخر من بيوت الشطرنج واما
ان لم تكن عدد مرات التضعيف قابلا للتنصيف الى الواحد
فاخذ منها اكثر عدد هو قابل للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي

هكذا

هكذا الى ان يلاقي شيء او شيء واحد فنستعمل تلك الاعداد ومثلا
اذا كان عشرة نجعلها ثمانية لما مر وانثان كل منهما قابل للتنصيف
الى الواحد وان كان مائة نجعلها ثلثة اقسام كما قلنا وهي اربعة
وستون واثنان وثلثون واربعة ثم ننظر الى كل واحد منها كم مرة
تقبل التنصيف الى الواحد فنضع تلك الاعداد في جدول
ونسميها باقسام العدد ونضع بازاء كل واحد منها عدد مرات تنصيفه
في جدول اخر ونسميها باعداد المرات وان كان احد من عدد
اقسام العدد واحدا نضع بازائه في جدول اعداد المرات صفرا
ثم نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدد اكبر عدد المرات ثم نضع
المربع الاخير بازاء العدد الاكبر في الجدول وكذا نضع بازاء كل
من اعداد المرات من المربعات ما هو بعده ذلك العدد ليكون
بازاء كل عدد مربع حصل من تربيع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك
العدد وان كان في جدول المرات صفر نضع بازائه الاثنين
بغير تربيع ثم نضرب المربعات الموضوعة في الجدول بازاء اعداد
المرات بعضها في بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخير ونضعفه
وننقص منه واحدا ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع تضاعيف
الواحد احد عشر مرة وهي مع الواحد اثنا عشر عددا ثم اخذنا من
احد عشر اكبر عدد قابل للتنصيف الى الواحد وهو ثمانية ثم اثنان لنا

وشي واحد فالثانية تشتمل النصف ثلث مرات والاثنان تشتمل
مرة وكان اجزاء الثالث الواحد لا تشتمل فليس له عدد مرات فيحصل
في جدول ابعد اعداد المرات ثلثة وواحد وصفر فربعنا الاثنين ثلث
مرات للاول فكان المربع الثالث ٢٥٦ مرة للثاني وكان
اربعة واخذنا نفس الاثنين للثالث اعني صفر كما وضعناه في
هذا الجدول

اقسام احد عشر	اعداد المرات	مربع الاثنين بعددها	المربعات بعدد المرات
ثمانية	ثلث مرات بعد النصف	ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاول	٢٥٦
اثنان	مرة واحدة	مربع الاثنين مرة	٤
واحد	صفر	نفس الاثنين	٢

ثم ضربنا ٢٥٦ في الاربعة حصل ١٠٢٤
ضربناه في الاثنين حصل ٢٠٤٨ وهو المضعف الاخر ضعفناه
ونقصنا منه واحدا صار ٤٠٩٥ وهو المطلوب وان اردنا تضاعيف عدد
غير الواحد مرات معينة فنحصل اولا تضاعيف الواحد بعدد
تلك المرات على ما سبق ثم نضرب عدد الاخر او عدد المجموع
ايهما اردنا في ذلك العدد اعني العدد الذي نريد تضاعيفه
فيحصل العدد الاخر او عدد المجموع بحسب ذلك العدد مثاله
اردنا تضعيف الخمسة احد عشر مرة وكان العدد الاخر على
ان العدد الاول واحد ٢٠٤٨ كما سبق ضربناه في الخمسة
حصل ١٠٢٤٠ هو العدد الاخير على ان العدد الاول خمسة
فيكون المجموع على ان الاول خمسة ٢٠٤٧٥ وهو المطلوب
القاعدة العاشرة اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد

من الاعداد المتوالية من الواحد فما يليه اعني ان نضرب الواحد
في الاثنين والاثنين في الثلثة والثلثة في الاربعة وهكذا الى ما اردناه
وطريقه ان ننقص من العدد الاخير واحدا وناخذ ثلث الباقي ونضربه في مجموع
تلك الاعداد بالنظم الطبيعي مثاله اردنا ان نجمع حواصل ضروب كل واحد
من الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة نقصنا من الستة واحدا
واخذنا ثلث الباقي فكانت ثلثة وثلث ضربناه في مجموع تلك الاعداد
وهو احد وعشرون حصل سبعون وهو المطلوب القاعدة الحادية عشر
اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد
فما يليه ثم الى ما حصل فيما يليه نحذف العدد الاخير ونجمع الباقي ونضرب
المجموع فيما نقص عنه بواحد فيحصل المطلوب مثاله اردنا مجموع حواصل الضروب بالنظم الطبيعي
لكل عدد من الواحد الى الستة فيما يليه ثم الى ما حصل فيما يليه جمعنا من الواحد
الى الخمسة كان خمسة عشر ضربناه في اربعة عشر حصل مائتان وعشرة
وهو المطلوب القاعدة الثانية عشر اذا اردنا جمع مربعات الاعداد
المتوالية من الواحد الى كم شئنا زدنا واحدا على ضعف العدد الاخير
ونضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع
مربعات الاعداد المتوالية من الواحد الى ستة زدنا على ضعفها واحدا
بلغ ثلثة عشر وكان ثلثه اربعة وثلثا ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو
احد وعشرون حصل احد وتسعون وهو المطلوب القاعدة الثالثة عشر
اذا اردنا ان نجمع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد الى كم شئنا ضربنا
مجموع تلك الاعداد في نفسه فيحصل المطلوب مثاله اردنا مجموع مكعبات الاعداد

يعني ان نضرب الواحد في الاثنين والحاصل في الثلثة
في الثلثة ثم نضرب الحاصل في الاربعة وهكذا الى ...
... الى الاربعة ...
... الى الستة ...

المنتهية اليه من الواحد الى ستة جمعنا تلك الاعداد فكان احدا وعشرين
ضربناه في نفسه حصل اربعمائة واحد واربعون وهو المطلوب
القاعدة الرابعة عشر اذا اردنا جمع الاموال للاعداد المتوالية اليه من
الواحد ننقص من مجموع تلك الاعداد واحدا ونأخذ خمس الباقي
ونزيده على مجموع تلك الاعداد فما بلغ نضربه في مجموع مربعات
تلك الاعداد فيحصل المط مثاله اردنا ان نجمع اموال الاعداد
المتوالية من الواحد الى ستة اخذنا مجموع تلك الاعداد فكان
احدا وعشرين نقصنا منه واحدا بقي عشرون اخذنا خمسه فكان
اربعة زدناه على احد وعشرين بلغت خمسة وعشرين ضربناها في احد
وتسعين الذي كان مجموع مربعات تلك الاعداد حصل الفان
ومائتان وخمسة وسبعون القاعدة الخامسة عشر اذا اردنا جمع
المضلعات المتوالية لاي عدد كان من الضلع الاول الى اي مضلع اما نسقط
نضرب الضلع الاول في المضلع الاخير وننقص من الحاصل الضلع
الاول ونقسم الباقي على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج
فهو المط نوع اخر ننقص من المضلع الاخير واحدا ثم نضرب
الباقي في الضلع الاول ونقسم الحاصل على عدد ناقص من الضلع
الاول بواحد فما خرج فهو المراد نوع اخر ننقص من الضلع الاخير الضلع
الاول ونقسم الباقي على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج
نزيده على المضلع الاخير فيحصل المط مثال النوع الاول اردنا جمع
المضلعات المتوالية المربعة الى الكعب ضربنا الضلع الاول

وهو اربعة في المضلع الاخير اي كعبها وهو كم [illegible] حصل [illegible] كم
نقصنا منه الضلع الاول وهو اربعة بقي [illegible] كم قسمناه على ثلثة وهو ناقص
من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة كم [illegible] وهو المط مثال النوع
الثاني نقصنا من المضلع الاخير وهو كم ١٠٢٤ واحدا بقي ١٠٢٣ ضربناه
في الضلع الاول وهو اربعة حصل ٤٠٩٢ كم قسمناه على ثلثة خرج ١٣٦٤ وهو
المراد مثال النوع الثالث نقصنا الضلع الاول وهو اربعة من
المضلع الاخير وهو كم ١٠٢٤ بقي الف وعشرون قسمناه على ثلثة وهي
ناقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ثلثمائة واربعون زدناه
على المضلع الاخير وهو الف واربعة وعشرون بلغ كم ١٣٦٤ وهو
المط وان كان الضلع الاول كسرا ننقص كسر المضلع الاخير عن مخرجه
ونضرب الباقي في كسر الضلع الاول فما حصل نقسمه على فضل مخرج
الضلع الاول على كسره فما خرج من القسمة نقسمه على مخرج المضلع الاخير ان
كان اكبر منه والا نسميه منه مثاله اردنا ان نجمع مضلعات مثلثة الاضلاع
الى مال المال وكان مال المال [illegible] نقصناه من مخرجه
بقي [illegible] ضربناه في كسر الضلع الاول وهو ثلثة حصل [illegible] قسمناه
على مخرج المضلع الاخير خرج من القسمة [illegible] وهو المطلوب
مثال اخر اردنا ان نجمع مضلعات متوالية لثلثة اسباع
الى الكعب وكان كعبها [illegible] اخذنا فضل مخرجه على كسره
فكان [illegible] ضربناه في الثلثة التي هي كسر الضلع الاول حصل
[illegible] قسمناه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره وهو اربعة

جمع من التسمه ٦٧٢٢ سماه اى مربع الضلع الاخر الذى هو ٣٣ كم ٣
صار هكذا وهو المطلوب والضابط الشامل للصحاح
والكسور ان ناخذ الفاضل بين الواحد وكل واحد من الضلع
الاول والضلع الاخر ونضرب الضلع الاول فى الفاضل الثانى
ونقسم ما حصل على الفاضل الاول فما جمع فهو المطلوب او نقسم الفاضل
الثانى على الفاضل الاول ونضرب الخارج من القسمة فى الضلع الاول
يحصل المط مثاله اردنا جمع مضعفات ومتواليات ثلث
اشباع الى الكعب وكان الفاضل الاول اربعة اشباع والثانى
ضربنا الضلع الاول وهو ثلثه اشباع فى الفاضل
الثانى حصل قسمناه على الفاضل الاول
وهو اربعة اشباع خرج من القسمه وان اما الوجه
الثانى قسمنا الثانى على الاول خرج من القسمه
ضربناه فى الضلع الاول الذى هو ثلثه اشباع حصل
وهو المط القاعدة الحادية عشر اذا اردنا ان يحصل مضلع
عدد يكون عدد منزلة كثيرا من عشر ان يحصل جميع مضعفاته
المتوالية التى كانت منها وهذا ايضا مما استنبطناه نعرف
عدد منزلة ذلك الضلع فان كان قابلا للتنصيف الى الواحد
نعرف عدد مرات تنصيفه الى الواحد فنربع الضلع الاول بعدد
يكون المربع الاخر هو المط مثاله اردنا ان كعب كعب الجملة وكان
عدد منزلته ثمانيه وهى تبلغ بثلثة مضعفات الى الواحد بعدنا الجملة

103

ثلث مرات حصل المربع الاول ١٢٩٦ الثانى ٦٢٤ واثنا لث
٦٤٤٠٩٣ فهذا اى كعب الكعب للجملة وان لم يكن عدد منزلة
المضلع المط قابلا للتنصيف الى الواحد ياخذ منه اكثر عدد قابل
للتنصيف الى الواحد ثم الباقى هكذا الى ان لا يبقى شى او يبقى
واحد ليحصل لنا اعداد مجموعها يعدل عدد منزلة ذلك المضلع ويكون
كل واحد منها قابلا للتنصيف الى الواحد وكان احدها واحدا
والباقية قابلة للتنصيف الى الواحد نضعها فى جدول كما سبق
فى القاعدة التاسعة ونعرف عدد مرات تنصيف كل واحد
منها الى الواحد ونضعه فى جنبه ونضع بازاء الواحد صفرا و
نضعها باعداد المرات ثم نربع الضلع الاول مرة بعدد الذى
بعده والعدد الاكثر منها ونضع المربع الاخير بازائه وكذا نضع
بازاء كل واحد من تلك الاعداد المربع الذى حصل من تربيع
الضلع الاول مرات بعدده ونضع بازاء الصفر الضلع الاول
ثم نضرب من المضلعات الموضوعة فى الجدول بعضها فى بعض
فيكون الحاصل الاخير هو المط مثاله اردنا ان يحصل ما
كعب كعب الكعب للثلثة وعدد منزلته اربعة عشر قسمناه
الى ثمانيه واربعة واثنان ووضعناها فى الجدول وتممنا العمل هكذا

[illegible]	ثمانيه	[illegible]	نصف التضعيف ثلث مرات	مربع الضلع الاول ثلث مرات	١٢٩٦
	اربعه		مرتان	مربع الضلع الاول مرتان	٨١
	اثنان		مرة واحدة	مربع الضلع الاول مرة واحدة	٩

ثم ضربنا ٦١ ٦١ في ١٣ حصل ٤٤٤ ٢١٣ ٤ ضربناه في التسعة حصل
٤٦٦٩٢٤٧٨٧٤٤ وهو مال كعب كعب الكعب للثلثة وقد ذكرنا
مضمون هذه القاعدة التاسعة على أن الضلع الأول اثنان
خصوصا أوردناها هنا للعموم والتمييز عند الحق إنه إلهنا القاعدة
السابعة عشر كل أربعة أعداد إن كانت متناسبة أعني يكون نسبة
الأول منها إلى الثاني كنسبة الثالث إلى الرابع يكون حاصل ضرب
الأول في الرابع مساويا لحاصل ضرب الثاني في الثالث وقد
يعبر عن المنسوب والمنسوب إليه بالمقدم والتالي القاعدة الثامنة
عشر نسبة أعظم المقدارين إلى ثالث أعظم من نسبة أصغرهما إليه
ونسبة الثالث إلى أصغرهما أعظم من نسبته إلى أعظمهما القاعدة
التاسعة عشر إذا كانت مقادير نسبة الأول إلى الثاني كنسبة
الثالث إلى الرابع ونسبة الخامس إلى الثاني كنسبة السادس الثالث إلى
فيكون نسبة الأول إلى السادس كنسبة الخامس إلى الرابع القاعدة
العشرون إذا كانت مقادير نسبة الأول إلى الثاني كنسبة الثالث
إلى الرابع ونسبة الأول إلى الخامس كنسبة السادس إلى الرابع
فيكون نسبة الثاني إلى السادس كنسبة الخامس إلى الثالث
القاعدة الحادية والعشرون إذا كانت مقادير نسبة الأول
إلى الثاني كنسبة الثالث إلى الرابع ونسبة الخامس إلى الثاني
كنسبة السادس إلى الرابع يكون نسبة مجموع الأول والخامس إلى الثاني

١٦٩٦ ٤٤ ٤٤٩

104

كنسبة مجموع الثالث والسادس إلى الرابع القاعدة الثانية والعشرون
إذا كانت مقادير نسبة الأول منها إلى الثاني كنسبة الثالث إلى
الرابع ونسبة الأول منها إلى الخامس كنسبة الثالث إلى السادس
فيكون نسبة الأول إلى مجموع الثاني والخامس كنسبة الثالث إلى
مجموع الرابع والسادس القاعدة الثالثة والعشرون إذا كانت
أربعة أعداد متناسبة فكما يكون نسبة الأول إلى الثاني كنسبة الثالث
إلى الرابع فيكون بالعكس أيضا متناسبة أعني يكون نسبة الثاني
إلى الأول كنسبة الرابع إلى الثالث أو تبدل نسبة الرابع إلى الثالث
كنسبة الثاني إلى الأول ويقال لها عكس النسبة القاعدة الرابعة
والعشرون إذا كانت أربعة أعداد متناسبة فيكون نسبة المقدم
إلى المقدم كنسبة التالي إلى التالي النظير للنظير ويقال لهذه بدل
النسبة القاعدة الخامسة والعشرون إذا كانت أربعة أعداد متناسبة
فيكون نسبة الأول إلى مجموع الأول والثاني كنسبة الثالث إلى مجموع
الثالث والرابع ويقال لها تركيب النسبة القاعدة السادسة
والعشرون إذا كانت أربعة أعداد متناسبة وكان المقدم أعظم
من التالي فيكون نسبة الأول إلى فضله على الثاني كنسبة الثالث
إلى فضله على الرابع ويقال لها قلب النسبة القاعدة السابعة والعشرون
إذا كان ضعفان من المتناسبات متساويان العدة أنقص من ضعف
على نسبة أنقص من الضعف الآخر وسقطت النسبة أعني يكون على الأنز

مثلا يكون نسبة الاول الى الثاني من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثاني
من الصنف الاخر وكذا يكون نسبة الثاني الى الثالث من الصنف
الاخر وقس عليه فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول
كنسبة الاول الى الاخير من الصنف الاخر ويقال لها المساواة
المنتظمة القاعدة الثامنة والعشرون اذا كان صنفان من المتنا
سبة وتكون العدة لكل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف
الاخر لا على الترتيب مثلا يكون نسبة الاول الى الثاني من الصنف
الاول كنسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاخر ونسبة الثاني
الى الثالث من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثاني من الصنف
الاخر فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول
الى الاخير من الصنف الاخر ويقال لها المساواة المضطربة القاعدة
التاسعة والعشرون اذا توالت اربعة اعداد على نسبة اي يكون
نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثاني الى الثالث والثالث الى
الرابع فيكون حاصل ضرب مربع الاول في نفس الرابع يساوي
مكعب الثاني وحاصل ضرب مربع الرابع في نفس الاول يساوي
مكعب الثالث القاعدة الثلثون اذا توالت اعداد متناسبة
مبتدا من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه
وما بعده بترك واحد واخذ واحد ورابع الواحد مكعب وكذلك
سابعه وعاشره وما بعده بترك اثنين واخذ واحد وخامس
الواحد مال مال وكذلك تاسعه وما بعده بترك ثلثة واخذ
واحد وسابع الواحد مال كعب وكذلك ما بعده بترك خمسة واخذ

105

واحد ويكون ضلع اول تلك المضلعات الاعداد المتناسبة على التوالي
القاعدة الحادية والثلثون اذا توالت اربعة اعداد على نسبة اذا ضرب
الاول في الثالث وكذا الثاني في الرابع ثم ضرب الحاصل الاول
وهو مساو لمربع العدد الثاني في الحاصل الثاني وهو مساو لمربع العدد
الثالث يكون جذر الحاصل مساويا لحاصل ضرب العدد الاول
في الرابع وهو مساو لحاصل ضرب العدد الثاني في الثالث ايضا القاعدة
الثانية والثلثون اذا نقص من عدد او زيد عليه عددان على
نسبتهما كان الباقيان او المجموعان على تلك النسبة ايضا القاعدة
الثالثة والثلثون كل عدد يضرب في عددين فيكون النسبة بين
الحاصلين كالنسبة بينهما القاعدة الرابعة والثلثون كل عدد ضرب
في عدد اخر يكون احد المضروبين الى مربعه كنسبة المضروب الاخر الى
حاصل الضرب فيكون بعد العكس والابدال نسبة حاصل الضرب
الى مربع احدهما كنسبة المضروب الاخر اليه اي الى جذر ذلك المربع
فيكون نسبة المربع الى عدة اجذاره كنسبة الجذر الى تلك العدة مثلا
نسبة ستة عشر الى ثلثة اجذاره وهو اثنا عشر كنسبة الجذر وهو اربعة
الى عدة الاجذار وهو ثلثة فاذا ضرب الاربعة في الثلثة حصل اثنا
عشر ويكون نسبته الى مربع الاربعة وهو ستة عشر كنسبة الثلثة الى الار
القاعدة الخامسة والثلثون كل عدد ضرب تارة في عدد وتارة
قسم عليه وضرب احد الحاصلين في الخارج من القسمة فما حصل فهو مساو لمربع
ذلك العدد القاعدة السادسة والثلثون كل عدد من قسم كل واحد

منهما على الآخر وضرب مجموع الخارجين من القسمتين في حاصل ضرب احد
العددين في الآخر فما حصل فهو مساو لمجموع مربعي العددين القاعدة التاسعة
والثلثون اذا قسم احد العددين على الآخر وكذا الآخر على الاول فنسبة
احد الخارجين الى الآخر كنسبته الى الواحد مساواة واذا قسم الواحد على احد
الخارجين يخرج الآخر واذا ضرب مجموع احد الخارجين والواحد في
المقسوم عليه يحصل مجموع العددين القاعدة الثامنة والثلثون كل عدد
قسم على عدد فيكون نسبة الخارج من القسمة الى مربعه كنسبة المقسوم
عليه الى المقسوم فاذا اردنا ان نحصل مجذورا يكون نسبته الى جذره كنسبة
عدد الى عدد آخر فنقسم الاول على الثاني فما يخرج من القسمة يكون
مجذور ذلك العدد المطلوب القاعدة التاسعة والثلثون نسبة [illegible] الى [illegible]
عند تساوي الثمنين كنسبة مثمن ما بالثمن الثاني الى مثمن ما بالثمن الاول
من تساوي الثمن على التعادل مثاله اذا كان مثقال من اللؤلؤ
بعشرة دراهم ومثقال من الذهب بخمسة دراهم فيكون عشرون مثقالا
من الذهب بمائة دينار وعشرة مثاقيل من اللؤلؤ بمائة دينار ايضا
وكذا يكون النسبة بين الوزنين والمكيلين والذراعين المصطلحين
في بلدين او فيما بين طاسين ومن مايدين ومكالين ومسح بهما مثلا
لما كان ذراع اليد ثلثة ارباع لذراع الهاشمي فيكون عدد ذرعان ثوب
ممسوح بذراع الهاشمي ثلثة ارباع عدد ذرعان ذلك الثوب اذا
مسح بذراع اليد على التعادل واما نسبة مربع ذراع اليد الى مربع
ذراع الهاشمي كنسبة تسعة الى ستة عشر فيكون نسبة مساحة سطح ممسوح

بذراع الهاشمي الى مساحة ذلك السطح بذراع اليد ايضا كنسبة تسعة الى
الى ستة عشر واما نسبة مكعب ذراع اليد الى مكعب ذراع الهاشمي
فكنسبة ٢٧ الى ٦٤ فيكون نسبة مساحة مجسم ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحته بذراع
اليد ايضا كنسبة ٢٧ الى ٦٤ وايضا يكون نسبة اجرة الى
اجرة اذا تساوت ايام عملهما كنسبة ايام عمل الثاني الى
ايام عمل الاول على تعديل تساوي الاجرتين وكذا الحكم اذا كانت
عدة من جنس معادلا لعدة من جنس آخر فيكون نسبة مقدار جنس
واحد من الاعلى الى مقدار جنس واحد من الادنى كنسبة عدد
الجنس الادنى الى عدد الجنس الاعلى مثلا اذا كانت عشرة
اشياء معادلا لثلثة اموال فيكون نسبة مال واحد الى شيء واحد
كنسبة عشرة الى ثلثة على التعادل لان المعادلين مقدارا واحدا
قدر بمقياسين [illegible] واحد مال واحد القاعدة الاربعون
مربع كل عدد يساوي مجموع مربعي نصفيه وحاصل ضرب احدهما
في ضعف الآخر فيكون الحاصل من كل مربعين [illegible] حاصل
ضرب مجموع جذريهما في فاضلهما القاعدة الحادية والاربعون
كل عدد ينصف ويقسم بمختلفين فمجموع حاصل ضرب احد القسمين
في ضعف الآخر ومربع الفضل بين النصف والقسم يساوي مربع
النصف وايضا مجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي
النصف والفضل بين النصف والقسم القاعدة الثانية والاربعون
كل عدد ضرب في احد قسميه وزيد على الحاصل مربع نصف القسم

الاول يكون المجموع مساويا لمربع مجموع ذلك القسم ونصف القسم الاول
القاعدة الثالثة والاربعون نسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر
الى الجذر مثناة اعني اذا كان نسبة الجذر الى الجذر نسبة النصف
يكون نسبة المربع الى المربع نسبة نصف النصف اي الربع كل
سطح وكذا يكون نسبة الدائرة الى الدائرة كنسبة القطر الى القطر
مثناة وكذا يكون النسبة السطح من كل سطحين متشابهين
وبين اضلاعهما او اقطارهما النظاير القاعدة الرابعة
والاربعون نسبة المكعب الى المكعب كنسبة الضلع الى الضلع
مثلثة وكذا يكون نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة
وكذا الحكم بين كل جسمين متشابهين وبين اضلاعهما او بين
اقطارهما النظير للنظير وكذا اذا تزايد تكرار نسبة الضلع الاول
الى الضلع الاول تزايد عدد منزلة المضلعات ويكون عدد
التكرار مساويا لعدد منزلة المضلع كما يكون نسبة الى الكعب الى
مال الكعب كنسبة الضلع الاول الى الضلع الاول مخمسة القاعدة
الخامسة والاربعون اذا اردنا ان نقسم عددا على نسبة ذات
وسط وطرفين اي يكون نسبة الى اعظم قسميه كنسبة اعظم
قسميه الى الاصغر ولابد يكون نسبة القسم الاصغر الى الاعظم كنسبة
الاعظم الى مجموعهما فطريقه ان نضرب ذلك العدد في نفسه ونزيد
على الحاصل ربع الحاصل ونأخذ جذر المبلغ وننقص منه نصف
ذلك العدد فما بقي فهو نسبة الاعظم وان كان القسم الاعظم معلوما

والاصغر ومجموعهما مجهولين نعمل عليه ذلك العمل بعينه يحصل القسم الاصغر
يكون مجموعهما العدد المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين وان
كان اصغر القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل بعينه فما
بقي اخر العمل نزيد عليه الاصغر المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم
فرع اي كل عدد نضربه في ارقام تلك الخطوط السادسية وننقص
الحاصل من ذلك العدد في حاصل الضرب والباقي مما قسمناه
العدد على نسبة ذات وسط وطرفين واذا كان القسم الاعظم
معلوما نقسمه على الحاصل الواحد على تلك الرقوم ذي تلك نسبة
الخطوط السادسية فما خرج من القسمة فهو القسم الاعظم واعلم ان كلما
كان احد هذه الثلاثة اي مقادير الثلثة منطقا فلعل الباقيان منطقين
وقد استخرجنا هذه القاعدة من الاصول القاعدة السادسة
والاربعون اذا كانت مثلث قائم الزاوية تكون مجموع مربعي
مربعي ضلعيه المحيطين بها مساويا بالضلع الموتر لها القاعدة السابعة
والاربعون كل مثلث اذا اخرج من احدى زواياه خطوط الى
الضلع الموتر لها لتصير مثلثات تكون نسبة بعضها الى البعض
كنسبة قواعدها من الضلع الذي وصل اليه تلك الخطوط النظير
للنظير القاعدة الثامنة والاربعون كل وترين متقاطعين
في دائرة فينقسم كل واحد منهما بالاخر يكون حاصل ضرب احد قسمي
وتر منهما في القسم الآخر مساويا للحاصل ضرب احد قسمي الوتر الآخر
في القسم الآخر منه فاذا تقاطع ربع القطر على زوايا قائمة يكون
حاصل ضرب احد قسمي القطر في الآخر مساويا لمربع نصف الوتر

لمربع

القاعدة التاسعة والاربعون اذا اردنا ان نستخرج العدد التام وهو
الذي يكون اجزاؤه مثله اعني يكون مجموع كل عدد يعده مساويه كالستة
ستة فان الواحد والاثنين والثلثة تعدها ومجموعها ستة وطريقه
ان نجمع اعدادا متوالية من الواحد على نسبة الضعف وكان المجموع
عددا اوليا لا يعده غير الواحد ثم نضرب المجموع في اخر تلك
الاعداد فيحصل عدد تام مثاله جمعنا الواحد والاثنين والاربعة
كان المجموع سبعة ولا يعدها غير الواحد ضربناها في الاربعة
التي هي اخر تلك الاعداد فحصلت ثمانية وعشرون وهو العدد
التام لان مجموع ما يعده مساو له اعني مجموع الواحد والاثنين والاربعة
والسبعة والاربعة عشر القاعدة الخمسون اذا اردنا ان نستخرج
العددين المتحابين وهما عددان يكون مجموع اجزاء كل واحد منهما
مساويا للاخر نطلب عددا من تضاعيف الاثنين اذا ضربناه تارة
في واحد ونصف وتارة في ثلثة ونقص من كل واحد من الحاصلين
واحد فما بقي لكل واحد من الباقيين غير الواحد فاذا وجد نسمي
الباقي الاول الفرد الاول والثاني الفرد الثاني ولا بد ان يكون
الفرد الثاني زائدا على ضعف الفرد الاول بواحد ثم نضرب
الفرد الاول في الفرد الثاني ونسمي الحاصل بالفرد الثالث
ثم نضرب العدد الموجود من تضاعيف الاثنين تارة في الفرد
الثالث وتارة في مجموع الفردين الاول والثاني فيكون الحاصل
الاول احد العددين المتحابين واذا زيد الحاصل الثاني عليه
فكل بلغ فهو العدد الاخر من المتحابين مثاله اخذنا من تضاعيف

108

الاثنين الاربعة وضربناها في واحد ونصف حصلت ستة نقصنا
منها واحدا بقيت خمسة ولا يعدها غير الواحد فهي الفرد الاول
ثم ضربنا الاربعة ايضا في ثلثة حصل اثنا عشر نقصنا منه
واحدا بقي احد عشر وهو الفرد الثاني اذ زدنا على ضعف
الفرد الاول واحدا بلغ ايضا الفرد الثاني ضربنا احد الفردين
في الاخر فحصلت خمسة وخمسون وهو الفرد الثالث ثم ضربنا
الاربعة في الفرد الثالث حصل مائتان وعشرون وهو احد
المتحابين وايضا ضربنا الاربعة في مجموع الفردين الاول
والثاني حصلت اربعة وستون زدناه على ذلك بلغ مائتان
واربعة وثمانون وهو العدد الثاني من المتحابين وهذا اوردنا
هذا المثال مع مثال اخر في جدول ليسهل ويكون دستورا لمن اراد
ذلك وهو هذا

اخذنا عددا من تضاعيف الاثنين	ضربناه في واحد ونصف ونقصنا منه واحدا بقي الفرد الاول	زدنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ الفرد الثاني	ضربنا احد الفردين في الاخر حصل الفرد الثالث	ضربنا العدد في مجموع الفردين الاول والثاني	ضربنا العدد في الفرد الثالث حصل العدد الاول من المتحابين	زدنا عليه الحاصل الاول بلغ الثاني من المتحابين
٤	٥	١١	٥٥	٦٤	٢٢٠	٢٨٤
٨	١١	٢٣	٢٥٣	٢٧٢	٢٠٢٤	٢٢٩٦

فاذا استخرج اجزاء كل واحد من المتحابين للامتحان وجدنا اجزاء
العدد الاقل منهما في الواحد وتضاعيفه الى العدد الزوج
الذي نعمل عليه وكذا كل واحد من الفردين الاول والثاني
وتضاعيف كل واحد منهما بعدد تضاعيف الواحد الى الزوج المذكور وكذا الفرد الثالث
وتضاعيفه بعدد تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور فيكون مجموع
جميع اجزاء العدد الاقل من المتحابين مساوي العدد الاكثر منهما اجزاء

العدد الاكثر فهي الواحد وتضاعيفه الى الزوج المذكور ومجموع الافراد
الثلثة وتضاعيفه بعدد تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور

مثال لجميع افراد العددين المتحابين من الاربعة					
افراد العدد الاقل اعني ٢٢٠ مجموعها تساوي الاكثر				افراد العدد الاكثر اعني ٢٨٤ مجموعها تساوي الاقل	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مجموع الافراد [illegible]
١ ٢ ٤	٥ ١٠ ٢٠	١١ ٢٢ ٤٤	٥٥ ١١٠	١ ٢ ٤	٧١ ١٤٢
مجموع هذه الاعداد ٢٨٤				مجموعها ٢٢٠	

مثال لجميع افراد العددين المتحابين من الثانية					
افراد العدد الاقل اعني ٢٠٢٢٤ مجموعها تساوي الاكثر				افراد الاكثر منها اعني ٢٢٩٦ مجموعها تساوي الاقل	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مجموع الافراد [illegible]
١ ٢ ٤ ٨	١١ ٢٢ ٤٤ ٨٨	[illegible]	[illegible]	١ ٢ ٤ ٨	[illegible]
مجموع هذه الاعداد [illegible]				مجموعها [illegible]	

الباب الرابع في الامثلة اعلم ان فن استخراج المجهولات
العددية من معلوماتها فاما مطلقة وهي اما محتاجة الى فرض المجهول
شيئا منها كعلم الجبر والمقابلة واما لا يحتاج اليه ويسمى بعلم المفتوحات
وهي كمقدمات الكتاب التي سبقت او كالحصل بعض من تلك
المقدمات واستعانة ببعض القوانين من الشبه وهو سائل المسئلة
الخطائين ايضا فقد رأينا منه لخصوصيتها فرض المجهول عددا ثم
عددا آخر وربما كان السؤال مغلقا من جهة العبارة لانهم يقصدون
الى كتمان المناسبة من مجهولاته ومعلوماته ظنا ان لا
يحصل استخراجه بالمفتوحات او لا يمكن التصرف فيه بالجبر
والمقابلة او لا ينتهي بعد التصرف فيه الى المعادلة او تكون مسئلة
فينبغي للمستخرج ان يمعن النظر فيه ويخلص عبارته ويعرف المناسبة
بين معلوماته ومجهولاته وخواص بعضها مع بعض ولوازمها حتى يسهل
عليه استخراج المجهول منه وتعال لهذا الامر التحليل والتركيب وينبغي
ان يكون ماهرا مستحضرا على مقدمات الكتاب وسائر قوانينه
ويكون صاحب ذهن ذكي وحدس قوي وطبع سليم وبعد ايراد
هذه المباحث نشرع في ايراد امثلة استخراج بعض المجهولات
من معلوماتها بالطرق المذكورة ليكون منهاجا للمبتدئ في
طرق استعمال القواعد من المسائل وهي اربعون مثالا اوردناها
في ثلاثة فصول واما اورد بعض هذه الاسولة في البهائية لكنا نورد
في عللها ما لا يورده فيها مع فوائد كثيرة لا تخفى على نظر في

الفصل الاول يشتمل على خمسة وعشرين مثالا المثال الاول
زيد عددا اذا اضعف وزيد عليه واحد وضرب المجموع في ثلثة
وزيد على الحاصل اثنان ثم ضرب ما بلغ في اربعة وزيد على الحاصل
ثلثة بلغت خمسة وسبعين طريق استخراجه بالجبر والمقابلة ان نفرض
ذلك العدد شيئا زدنا على ضعفه واحدا بلغ شيئان وواحد ضربناهما
في الثلثة حصلت ستة اشياء وثلثة زدنا عليه اثنين بلغت ستة اشياء
وخمسة ضربناه في الاربعة حصلت من الاشياء اربعة وعشرون
ومن العدد عشرون زدنا عليه الثلثة بلغ اربعة وعشرين شيئا وثلثة
وعشرين عددا وهو يعادل خمسة وسبعين اسقطنا المشترك من
المعادلين اعني ثلثة وعشرين عددا بقيت اربعة وعشرون شيئا
معادلا لاثنين وسبعين عددا فتمت المسئلة الى الاولى من
المفردات فقسمنا العدد على عدد الاشياء خرجت ثلثة وهي
العدد المجهول والاسهل ان نعمل في استخراج هذه المسئلة بالتحليل
هكذا نقصنا من الخمسة والسبعين المعلوم الثلثة بقي اثنان وسبعون
قسمناه على الاربعة خرجت ثلثة وعشرون نقصنا منه الاثنين
بقي احد وعشرون قسمناه على ثلثة خرجت سبعة نقصنا منها
الواحد بقيت ستة اخذنا نصفه كانت ثلثة وهي المطلوب واما استخراجه
بالخطائين فرضنا ذلك العدد اثنين خرج احد وسبعون وهو ناقص
من خمسة وسبعين باربعة وعشرين وهو الخطا الاول ثم فرضناه
خمسة خرجت مائة وثلثون واربعون وهو زائد من الخمسة والسبعين

ثمانية

ثمانية واربعين وهو الخطا الثاني فضربنا المفروض الاول وهو اثنان
في الخطا الثاني وهو ثمانية واربعون حصلت ستة وتسعون و
ضربنا المفروض الثاني وهو خمسة في الخطا الاول وهو اربعة
وعشرون حصلت مائة وعشرون ولما كان احد الخطائين ناقصا
والآخر زائدا قسمنا مجموع الحاصلين وهو مائتان وستة عشر على
مجموع الخطائين وهو اثنان وسبعون خرجت ثلثة وهي المطلوب
المثال الثاني جماعة دخلوا بستانا وقد اجتنى احدهم رمانا واحدا
والثاني اثنين والثالث ثلثة وهكذا الى ان انتهى الى آخرهم ثم اقتسموا
جميع ما معهم فيما بينهم بالسوية فاصاب كل واحد منهم ستة فكم يكون
عدد الجماعة والاسهل استخراج هذه المسئلة بالمفتوحات باستعانة
القاعدة الثالثة وهو ان ننقص واحدا من ضعف الستة التي هي
حصة كل واحد منهم يبقى احد عشر وهو عدد الجماعة واما بالجبر والمقابلة
فبأن نفرض عدد الجماعة شيئا ونزيد عليه واحدا ليصير شيئا و
واحدا نضربه في نصف شيء يحصل نصف مال ونصف شيء
وهو عدد جميع الرمان الذي اجتنوه بالجمع الطبيعي على ما سبق
في القاعدة الثالثة ثم نضرب الستة وهي نصيب كل منهم في شيء
وهو عدد الجماعة يحصل ستة اشياء وهو عدد جميع الرمان وهي
معادلة للحاصل الاول وهو نصف مال ونصف شيء وبعد حذف
نصف الشيء المشترك من المعادلين بقي خمسة اشياء ونصف
معادلا لنصف مال وقد انتهت المسئلة الى الثانية من المفردات
فقسمنا الخمسة والنصف على النصف خرج احد عشر وهو عدد الجماعة

شكل ما سبق. المثال الثالث بحر على ساحله سائران سارا في وقت
واحد وسار احدهما كل يوم عشرة اميال والآخر في خلاف
جهة الاول في اليوم الاول ميلا وفي الثاني ميلين وفي الثالث
ثلثة وهكذا تزايد واحدا واحدا بحيث لم يبعدا عن ساحله فاذا
التقيا قطع الاول سدسا من المحيط والآخر خمسة اسداسه
نريد ان نعرف مقدار المحيط ومقدار ايام السير فرضنا ايام
السير شيئا فيكون مقدار حركة السائر الاول عشرة اشياء
ومقدار حركة السائر الثاني نصف مال ونصف الشيء الذي
هو مجموع الشيء بالنظم الطبيعي كما سبق بالمثال المتقدم ولانه قطع
خمسة اسداس المحيط والسائر الاول سدسه ضربنا مقدار حركة
السائر الاول في خمسة حصل خمسون شيئا وهو معادل النصف
مال ونصف شيء وبعد اسقاط نصف الشيء المشترك بين المتعادلين
بقي نصف مال معادلا لتسعة واربعين شيئا ونصف شيء فقسمنا
على عدد الاموال وهو النصف بان ضعفنا صار تسعة وتسعين
وهو الشيء المجهول اعني ايام السير ضربناه في مقدار حركة السائر
الاول وهو عشرة اميال حصل تسعمائة وتسعون ميلا وهو سدس
المحيط فيكون محيط البحر خمسة آلاف وتسعمائة واربعين ميلا فنقصنا
منه ما قطع السائر الاول بقي اربعة آلاف وتسعمائة وخمسون
ميلا وهو ما قطع السائر الثاني امتحانه كانت ايام السير تسعة
وتسعين زدنا عليه واحدا بلغ مائة ضربناها في نصف تلك
الايام حصلت اربعة آلاف وتسعمائة وخمسون كما سبق

واما المفتوحات فضربنا مقدار سير السائر الاول في يوم واحد وهو
عشرة في خمسة حصل خمسون ضعفناه صار مائة فنقصنا منه واحدا
بقي تسعة وتسعون وهو عدد ايام سيرهما. المثال الرابع
ثوب قيمته مجهول وهو عشرة اذرع بيع بعض منه يكون عدد ذرعه
تسع قيمة الثوب بسبعة عشر دينارا ونصف دينار نريد ان
نعرف قيمة الثوب ومقدار المبيع منه فبالمفتوحات لما كان
نسبة ذرعان الثوب الى قيمته كنسبة ذرعان المبيع الى ثمنه
فعلى ما ذكرناه في القاعدة السابعة عشر ضربنا عدد ذرعان
الثوب وهو عشرة في ثمن المبيع وهو سبعة عشر ونصف
حصلت مائة وخمسة وسبعون وبالقاعدة الرابعة والثلثين اخذنا
سبعه فكان خمسة وعشرين اخذنا جذره فكان خمسة وهو ذرعان
المبيع فيكون قيمة الثوب خمسة وثلثين. وبالجبر والمقابلة فرضنا
ذرعان المبيع شيئا فيكون قيمة الثوب سبعة اشياء وحاصل
ضربهما يكون سبعة اموال وهو معادل الحاصل ضرب ذرعان
الثوب في ثمن المبيع وهو مائة وخمسة وسبعون عددا وبالمسألة
الاولى من المفردات قسمنا العدد على عدد الاموال
خرج من القسمة خمسة وعشرون واخذنا جذره فكان خمسة وهي
ثمن المبيع وسبعة امثالها يكون قيمة الثوب وهي خمسة وثلثون
وبوجه آخر فرضنا قيمة الثوب شيئا وقسمنا عليه حاصل ضرب ذرعان
الثوب في ثمن المبيع منه وهو مائة وخمسة وسبعون عددا
خرج من القسمة مائة وخمسة وسبعون جزء شيء وهو معادل تسع

وهاهنا كانت المناسبة بين جذر الشيء والشيء كالمناسبة بين العدد والمال
فعند ابدال جذر الشيء بالعدد والشيء بالمال فصارت مائة وخمسة وستون
عدداً معادلاً لسبع مال وانتهى بالثانية من المفردات فقسمنا العدد
على عدد المال بان ضربناه في مخرج السبع حصل [illegible] وهو
من العدد احد الجذر فكان خمسة ثلثين وهو قيمة الشيء
فيكون سبعة خمسة وهو دعوى ان المبيع المثال الخامس اشترى شيئا
بعشرة وباعه باثني عشر فربح بقدر ثلثة اجذار راس المال فكم يكون
راس المال فبالمفتوحات ضربنا عدد الاجذار وهو ثلثة في
ثمن المشتري حصل ثلثون قسمناه على فضل ما بين المسعرين وهو
اثنان خرج من القسمة خمسة عشر وهو جذر راس المال لان نسبة
المربع الى عدد من اجذاره كنسبة الجذر الى تلك العدة
ما الى عدد فاربعة الثلثين فيكون راس المال مائتين وخمسة
وعشرين ... خلاصة كلام هذا السؤال
انا اردنا عدداً مربعاً يكون ثلثة اجذاره خمس تلك العدد فاذا
ضربنا الثلثة في مخرج الخمس يحصل خمسة عشر فنعلم ان ذلك المربع
خمسة عشر مثل الجذر فيكون ضلعه ايضا خمسة عشر لان المربع
هو مكرر الجذر بعدته وبالجبر والمقابلة فرضنا راس المال
مالا لاحتياجنا فيها الى الجذر فيكون ثلثة اجذار معادلا لخمس
مال انتهى بالثانية من المفردات فقسمنا عدد الاجذار وهو
ثلثة على عدد المال وهو خمس خرج خمسة عشر وهو الشيء
المجهول فربعناه صار مائتين وخمسة وعشرين وهو راس المال

112

مثال اخر المثال السادس حلي مركب من الذهب واللؤلؤ وزن
ثلثة مثاقيل وقيمته اربعة وعشرون دينارا وقيمة مثقال من الذهب
خمسة دنانير ومن اللؤلؤ خمسة عشر دينارا فنريد معرفة وزن كل
منهما فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن الذهب شيئا فيكون قيمته خمسة
اشياء بقي وزن اللؤلؤ ثلثة مثاقيل الا شيئا ضربناه في قيمة مثقال
منه اعني خمسة عشر حصلت خمسة واربعون دينارا الا خمسة عشر
شيئا وهو ثمن اللؤلؤ جمعنا الثمنين بلغ خمسة واربعين دينارا
الا عشرة اشياء وهو معادل لاربعة وعشرين دينارا الذي كان
قيمة الحلي وبعد جبر الاستثناء والمقابلة يكون احد وعشرون
دينارا معادلا لعشرة اشياء انتهى بالاولى من المفردات فقسمنا
العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة اثنان وعشر وهو الشيء
المجهول اعني وزن الذهب فبقي وزن اللؤلؤ تسعة اعشار مثقال
وبالمفتوحات ضربنا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو خمسة
عشر حصل خمسة واربعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي
فكان احد وعشرين قسمناه على التفاضل بين السعرين وهو
عشرة خرج اثنان وعشر وهو المطلوب [illegible] ضربنا
وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الادنى وهو خمسة حصل خمسة عشر اخذنا
التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان تسعة قسمناها على
التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج تسعة اعشار وهو

وهو وزن اللؤلؤ **المثال السابع** حلي مركب من ثلثة
جواهر كالذهب واللؤلؤ والياقوت وزنه ثلثة مثاقيل
وقيمته ستون دينارا وقيمة مثقال من الذهب اربعة دنانير
ومن اللؤلؤ عشرون دينارا ومن الياقوت ثلثون دينارا
نريد ان نعرف وزن كل واحد منها وفي استخراجه طرق ثلثة **الاول**
الاول نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي فما
بقي نقسمه على التفاضل بين سعري الاعلى والادنى فما خرج نحفظه
ثم ناخذ وزن الارخص منه اذا يكون اقل من المحفوظ كم كان
وليكن نصف مثقال من الذهب يكون قيمته دينارين ننقص
الوزن من وزن الحلي وقيمته من قيمته ليبقى حليا مركبا من
اللؤلؤ والياقوت وزنه مثقالان ونصف وقيمته ثمانية وخمسون
دينارا ونستخرج وزنهما كما سبق في المثال المتقدم بان نضع
وزن اللؤلؤ شيئا يكون قيمته عشرين شيئا ويبقى وزن الياقوت
مثقالان ونصف الا شيئا اضربناه في ثلثين حصل
ثمن الياقوت خمسة وسبعون دينارا الا ثلثين شيئا
يكون مجموع الثمنين خمسة وسبعين دينارا الا عشرة
اشياء وهو معادل لقيمة الحلي المركب من اللؤلؤ واليا
قوت وهي ثمانية وخمسون دينارا وبعد الجبر والمقابلة يكون سبعة
عشر دينارا معادلا لعشرة اشياء [illegible]

اشياء يخرج من قسمة العدد على عدد الاشياء وزن اللؤلؤ مثقال وسبعة
اعشار وبقي وزن الياقوت اربعة اخماس مثقال وصفناها مع
وزن الذهب وثمن كل منها في جدول وهو هذا

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
وزن كل منها	نصف مثقال	مثقال وسبعة اعشار	اربعة اخماس مثقال
ثمن كل منها	ديناران	اربع وثلثون دينارا	اربعة وعشرون دينارا

الطريق الثاني ان نجمع سعري الارخصين ونصف
المجموع لنصير الخمسين واحد قيمة مثقال منه وذلك النصف اعني اثنا عشر دينارا
فكان الحلي مركب من جنسين احدهما مركب من جنسين قيمة مثقال منه
اثنا عشر دينارا والاخر ياقوت قيمة مثقال منه ثلثون دينارا وقيمة
الحلي ستون دينارا فنستخرج وزن كل منهما كما سبق في المثال
السادس بان نضرب وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو الثلثون
حصل تسعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان ثلثين قسمناه
على التفاضل بين السعرين اعني الاثني عشر والثلثين وهو ثمانية عشر
خرج من القسمة وزن مجموع الارخصين مثقال وثلثان على التناصف
بينهما وبقي وزن الياقوت مثقال وثلث كما في هذا الجدول

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
الاوزان	خمسة اسداس مثقال	خمسة اسداس مثقال	مثقال وثلث
الاثمان	ثلثة دنانير وثلث دينار	ستة عشر دينارا وثلثا دينار	اربعون دينارا

الطريق الثالث

الطريق الثالث ان يفرض وزن الذهب شيئا ووزن اللؤلؤ
ايضا شيئا وثلثي وزن الياقوت مثله شيئا قبل الاستثناء فيكون
ثمن الذهب اربعة اشياء وثمن اللؤلؤ عشرين شيئا وثمن الياقوت
ستين دينارا الا ستين شيئا مجموعها ستون دينارا الا ستة
وثلثين شيئا وهو معادل لستين دينارا وبعد اسقاط المشترك والجبر
يكون ثلثون معادلا لستة وثلثين شيئا فاذا قسمنا العدد على عدد
الاشياء خرج وزن الذهب خمسة اسداس مثقال وكذا وزن
اللؤلؤ وبقي وزن الياقوت مثقال وثلث كما سبق وان قيد
في السؤال ان وزن احد من الجواهر ثلث وزن احد الباقين
او ربعه او على نسبة اخرى يفرض ذلك الجوهر شيئا والاخر ثلثة
اشياء او اربعة على النسبة المقيدة في السؤال ويتم العمل وان
كان الحلي مركبا من اربعة اجناس فبالطريق الاول ان يضرب
وزن الحلي في الثمن الاعلى وتنقص منه قيمة الحلي فما بقي يقسم على فضل
الثمن الاعلى على مجموع سعري الارخصين او على ثلث مجموع
سعر الارخص وضعف سعر الارخص الاخر ان اخذ وزن
الاول نصف الوزن الثاني وقس عليه ما خرج فهو المحفوظ ثم
ناخذ وزن كل واحد من الارخصين مقدارا اما متساويين او
مختلفين بحيث يكون مجموعهما اقل من المحفوظ وتنقص وزنيهما عن وزن
الحلي وقيمتهما عن قيمته من الاول فيكون وزن الباقيين معا
ومن الثاني فيكون قيمتهما معا فنستخرج كما سبق في المثال السادس
وبالطريق الثاني اما ان يفرض كل جنسين منها جنسا واحدا فيرد

114

الى المثال السادس ويحصل جنسان منها مثلا وبالوزن وكذا
الجنسان الاخران او يفرض ثلثة اجناس منها جنسا وباخر ان
مركبا من الثلثة لتحصل الثلثة متساوية الوزن وعلى هذا القياس
ان كان مركبا من اجناس كثيرة وبالطريق الثالث يفرض
وزن كل واحد منها سوى الاعلى شيئا ويستثنى جميع تلك الاشياء
عن وزن الحلي ليكون الباقي وزن الجنس العالي وباقي العمل
كما سبق المثال الثامن اجير اجرته في الشهر اعني ثلثين يوما
عشرة دنانير وثوب عمل ثلثة ايام فاستحق الثوب فكم يكون قيمة
الثوب فرضناها شيئا فيكون الاجر في الشهر عشرة دنانير وشيئا
احد عشر لان ايام عمله عشر ايام الشهر فكان دينارا وعشر شيء
وهو قيمة الثوب يعادل شيئا وبعد المقابلة اي اسقاط العشر
المشترك يكون دينار معادلا لتسعة اعشار شيء فقسمنا الدينار على
عدد الاشياء وهو تسعة اعشار خرج من القسمة واحد وتسع وهو المطلوب
وان عمل سبعة ايام واستحق الثوب فكم يكون قيمته فرضناه شيئا
فيكون الاجرة في الشهر عشرة دنانير وشيئا ونسبته الى ايام
الشهر كنسبة الشيء الى ايام عمله فكما مر في القاعدة السابعة
عشر لكل اربعة اعداد متناسبة يكون حاصل ضرب الاول في
الرابع مساويا لحاصل ضرب الثاني في الثالث ضربنا الثلثين
في الشيء فحصل ثلثون شيئا وضربنا السبعة في عشرة دنانير وشيء
حصل سبعون دينارا وسبعة اشياء معادلا لحاصل الاول
وهو ثلثون شيئا وبعد اسقاط سبعة الاشياء المشتركة فيهما بقي سبعون

دنانیر امعادلا ثلثه وعشرین شیئا فسمنا العدد علی عدد الاشیاء
فخرج من القسمة ثلثه و ج من ثلثه وعشرین وهی الشیء المجهول اعنی
ثمن الثوب ای نزدناه علی العشره بلغت الاجرة فی الشهر
ثلثه عشر و ج من ثلثه وعشرین ضربناه فی السبعة التی هی ایام العمل
حصل احد وتسعون وسبعة اجزاء من ثلثه وعشرین قسمناه علی
ایام الشهر خرج من القسمة ثلثه و ج من ثلثه وعشرین شیئا وهی
ثمن الثوب وبالمطلوب حاصل اذا عمل سبعة ایام
استحق الثوب فان عمل ثلثه الشهر استحق عشرة دنانیر فسمنا التفسیر
علی السبعة اعنی ثلثه وعشرین فخرج من القسمة عشره اجزاء من ثلثه وعشرین
وهو اجزاء یوم واحد فیکون اجرة سبعة ایام ثلثه دنانیر و ج من ثلثه
وعشرین المثال التاسع ثلثه اجزاء اجرة احدهم فی الشهر خمسة
والثانی اربعة والثالث ثلثه عمل کل واحد منهم ایاما وکسورا مجهولة مجموعها
ثلثون یوما وکانت اجرتهم فی ایام العمل متساویة فیرید ان نعرف
ایام عمل کل واحد منهم ولما کان نسبة اجرة الاول فی الشهر الی اجرة
الثانی فیه کنسبة الخمسة الی الاربعة ونسبة اجرة الاول فیه الی اجرة
الثالث فیه کنسبة الخمسة الی الثلثة فیکون نسبة ایام عمل الاول
الی ایام عمل الثانی کنسبة الاربعة الی الخمسة ونسبة ایام عمل الاول
الی ایام عمل الثالث کنسبة الثلثة الی الخمسة علی التبادل عند تساوی
الاجرة کما مر فی القاعدة التاسعة والثلثین فرضنا ایام عمل من
یاخذ فی الشهر خمسة شیئا ولمن یاخذ فی الشهر اربعة شیئا وربع شیء
لان الخمسة مثل وربع للاربعة ولمن یاخذ فی الشهر ثلثه شیئا وثلثی شیء

وهو ان اجرة الاجیر اجرة الثانی ... اجرة ایام عمل الثانی الی ایام ... عمل الاول علی العدد یتساوی ...

جمعناها صارت ثلثه اشیاء واحد عشر جزءا من اثنی عشر وهو معادل
للثلثین فسمنا الثلثین علیه فخرج من القسمة سبعة واحد وثلثون جزءا من
سبعة واربعین جزءا وهو الشیء المجهول اعنی ایام عمل من یاخذ فی
الشهر خمسة اخذنا ربعه فکان واحدا وثلثه واربعین جزءا من سبعة
واربعین زدناه علیه بلغت تسعة ایام وسبعة عشر جزءا من
سبعة واربعین وهذا ایام عمل من یاخذ فی الشهر اربعة ثم اخذنا ثلثی
ایام عمل الاول فکان خمسة وخمسة اجزاء من سبعة واربعین
زدناه علی ایام عمل الاول بلغ اثنا عشر یوما وستة وثلثون جزءا
من سبعة واربعین وهو ایام عمل الثالث وان اخذنا ثلث ایام
عمل الثانی و نزید علیه یکون ایضا ایام عمل الثالث وقد وضعنا هذه الجداول فیما

	الاجر الاول	الثانی	الثالث
اجرتهم فی الشهر	خمسة دنانیر	اربعة دنانیر	ثلثة دنانیر
ایام عمل کل منهم	٣٠ ٧ / ٤٧ ١	٢ ٩ / ٤٧ ١٧	٢ ١٢ / ٤٧ ٣٦
	ضربناه فی الخمسة	ضربناه فی الاربعة	ضربناه فی الثلث
	حصل من کل واحد من هذه الضروب		
	٣٧ ١٥ قسمناه علی ثلثین خرج من القسمة دینار وثلثه		
	٤٧ ١ عشر جزءا من سبعة واربعین وهو اجرة کل		
	٤٧ ٣٦ واحد منهم فی تلک الایام		

في جدول مع اسمي لها المثال العاشر اربعة انفار ويكون اجرة احدهم
في الشهر ستة والثاني خمسة والثالث اربعة والرابع ثلثة عمل كل واحد اياما
مجهولة مجموعها يكون ... فرضنا ايام عمل الاول شيئا فيكون للثاني
شيئا وخمس شيء كما في المثال المتقدم وللثالث شيئا ونصف
شيء وللرابع شيئين مجموعها خمسة اشياء وسبعة اعشار شيء معادلا
لثلثين فسماه عليه خرجت من القسمة خمسة وخمسة عشر جزءا من سبعة
وخمسين وهو ايام عمل الاول فيكون للباقي كما وضعناه في جدول وهذا

	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
الاجرة في الشهر	ستة دنانير	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
ايام عمل كل منهم	٤	٦	٧	٥ ١
	٩ ١ / ٧ ٤	٨ ١ / ٧ ٤	١ ٤ / ٧ ٥	٥ ٣ / ٧ ٤
	ضربناه في الستة	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلثة
اجرة ايام العمل	حصل من كل واحد من هذه الضروب ٣١ سهما على ثلثين خرج دينار وثلثة اجزاء ٢٣ ٤٧ من سبعة وخمسين وهو اجرة كل واحد منهم في تلك الايام			

المثال الحادي عشر اردنا ان نقسم عشرة بقسمين يكون مجموع مربع قسميها
مع سبعة القسم الاول مربعا فرضنا احد القسمين شيئا والقسم الاول عشرة الا شيئين
وواحدا من العدد ليكون مع المال مربعا اعني ليكون مجموع مربع الاول

لا يسمه اجرة كما ولا اجرة الكل على الحر
فلو يلزمه الاعمل كما ولا الايام عمل الكل
... الحاصل الله على سيد العالمين الوافي
منه

وهو مال وخمس الثاني وهو شيئان وواحد الا شيئين وواحدا
يوجد جذره وهو شيء وواحد فجمعنا المربعين كانت ثلثة اشياء
وواحدا وهو معادل للعشرة وبعد اسقاط الواحد المشترك
منهما يكون ثلثة اشياء معادلة لتسعة فسمناها عليها خرجت من القسمة
ثلثة وهي الشيء المجهول اعني القسم الاول ويبقى القسم الاخر سبعة وهي
مع مربع الثلثة يكون ستة عشر وهو مربع وان اردنا بعوض القسم الاول
شيئين والثاني اي عشرة الا شيئا وسبعة من العدد ليكون مع مربع الاول
وهو اربعة اموال مربعا جذره شيئان وثلثة فيكون المجموع اربعة
عشر شيئا وتسعة وهو معادل للعشرة وبعد اسقاط التسعة المشتركة
يبقى اربعة عشر شيئا معادلا لواحد فسمناه عليه خرج من القسمة نصف سبع
وهو الشيء الواحد المجهول ولما فرضنا القسم الاول شيئين يكون السبع
والقسم الاخر تسعة وستة اسباع وهو مع مربع الاول تسعة وثلثة واربعون
من تسعة واربعين وهو مربع اذ يكون جذره ثلثة وسبع وهو ما فرضناه
شيئين وثلثة المثال الثاني عشر نريد عددا اذا زدنا عليه ثلثة
ونصفا او نقصنا منه ثلثة ونصفا يكون بعد الزيادة والنقصان
مربعا وخلاصة الكلام فيه انا اذا اردنا عددا اذا زدنا على مربعه
سبعة كان المبلغ مربعا فاذا وجد وزيد على مربعه ثلثة ونصفا بلغ
العدد الذي اذا زيد عليه او نقص منه ثلثة ونصف يكون بعد
الزيادة والنقصان مربعا فالجبر والمقابلة فرضناه شيئا فيكون مربعه
مالا زدنا عليه السبعة بلغ مالا وسبعة فالمثناه بمربع وهو مال وشيئان

وواحد وقد اوردنا شرط هذه المعادلة في القاعدة الثانية وبعد اسقاط
المشترك يبقى معادلة لشيئين قسمنا الستة على الاثنين خرجت ثلثة
وهي المط فاذا زدناها على مربعه ثلثة وضعفنا بلغ اثنا عشر ونصف وهو
العدد المط اولا اي الذي اذا زيد عليه او نقص منه ثلثة ونصف
يكون بعد الزيادة او النقصان مربعا وان قلنا مال واربعة اشياء
الا اربعة بعد اسقاط المشترك يبقى ثلثة معادلة لاربعة اشياء
قسمنا العدد على عدد الاشياء خرجت ثلثة ارباع فاذا زدناها على
مربعه وهو تسعة اجزاء من ستة عشر التسعة المذكورة بلغت سبعة وتسعة
اجزاء من ستة عشر وهو مجذور جذره اثنان وثلثة ارباع وبالمفتوحات
ينقص اي مربع كان من العدد الذي يريد ان يقع من المربعين
ونقسم نصف الباقي على جذر ذلك المربع فما خرج فهو المط اي جذر
المربع الاول وهو مع جذر ذلك المربع يكون جذر المربع الاكثر مثلا في هذه
المسئلة ينقص مربعا وهو الاربعة من السبعة التي يريد ان يقع من
المربعين يبقى ثلثة قسمنا نصفها وهو واحد ونصف على جذر ذلك
المربع وهو اثنان فخرجت ثلثة ارباع وهي الجذر المربع الاول وهو المط
ولو نريع نصف العدد الذي يريد ان يقع من المربعين ويزيد عليه
ربع الواحد ايا فاذا زدناها على المبلغ او نقصانه ذلك النصف
لكان ما بلغ او ما بقي مربعا واسهل اعم من هذا المثال
الثالث عشر اردنا ان نقسم عشرين بقسمين يكون احد قسميه مساويا
لمربع الاخر فرضنا احد القسمين شيئا فيكون القسم الاخر عشرون الا

الاشياء وهو معادل لمال وبعد الجبر صار عشرون معادلا لمال وشيء فانتهى
العمل بالمسئلة الاولى من المقترنات اخذنا مربع نصف عدد الاشياء
وهو النصف فكان ربعا زيادة على العدد وهو عشرون بلغ عشرون
وربع اخذنا جذره فكان اربعة ونصفا نقصنا منه نصف عدد الاشياء
وهو النصف بقي اربعة وهو المطلوب ووضعنا ارقام العمل وسرده
في جدول التسهيل
ضبطه المثال
الرابع عشر
اجير اجرته في
الشهر تسعون

عدد الاشياء	نصف نصف	ربع نصف عدد الاشياء	السلم	مجموعهما	جذره	نصفا منه نصف	عدد الاشياء	نصف الاشياء الحدود
واحد	[illegible]	[illegible]	٢٥	٢٥	[illegible]	٠	اربعة	

دينارا عمل ايام مجهولة فاستحق مقدارا اذا نقص منه دينارا ان بقي
مربع ايام عمله وخلاصة كلام هذا السوال انا نريد عددا اذا نقصنا من
ثلثة امثاله اثنان بقي مربع ذلك العدد لان نسبة الاجرة الى الايام
نسبة ثلثة الى الواحد فرضنا ايام عمله شيئا فيكون اجرته ثلثة اشياء
نقصنا منه دينارين بقي ثلثة اشياء الا دينارين وهو معادل
لمال وبعد الجبر يكون ثلثة اشياء معادلة لمال ودينارين فانتهى
بالثانية من المقترنات اخذنا نصف عدد الاشياء فكان واحدا
ونصفا فكان مربعه اثنين وربعا نقصنا منه العدد وهو الاثنان
بقي الربع اخذنا جذره فكان النصف زيادة على نصف عدد الاشياء
اذا بلغ اثنان ونقصناه منه اخرى بقي واحد وكل واحد منهما الى
المجهول اعني ايام عمله ووضعنا ارقام العمل في جدول التسهيل فنتمه على المثال

فيه وهو هذا
اسماه فان
عملت من
يكون اجرته
ستة دنانير

عدد الاشياء	نصف	ربع نصف عدد الاشياء	المجذور	نصف ربع نصف عدد الاشياء	جذر	الاشياء	ربعه
٣	[illegible]	[illegible]	٢	[illegible]	[illegible]	٢	١

فاذا نقصنا منه اثنين بقيت اربعة وهي ربع الاشياء وان عملت يوما
واحدا يكون اجرته ثلثة دنانير واذا نقصنا منه اثنين بقي واحد وهو
مربع الواحد ايضا المثال السادس عشر اردنا عددا اذا نقص من صعفه
واحد ثم ضرب الباقي في ثلثة ونقص من الحاصل اثنان وضرب
الباقي في اربعة ونقص من الحاصل ثلثة يكون جذر الحاصل ذلك العدد
وثلث مثله فرضنا ذلك العدد شيئا ونقصنا من ضعفه واحدا بقي
شيئان الا واحدا ضربناه في ثلثة حصلت ستة اشياء الا ثلثة نقصنا
منه اثنين بقيت ستة اشياء الا خمسة ضربناه في اربعة حصلت اربعة
وعشرون شيئا الا عشرين عددا نقصنا منه ثلثة بقيت اربعة
وعشرون شيئا الا ثلثة وعشرين عددا وهو معادل لمربع شيء وثلث
شيء وهو مال وسبعة اتساع مال جبرنا الاستثناء صار
اربعة وعشرون شيئا معادلا لمال وسبعة اتساع مال وثلثة وعشرين
عددا رددنا الاموال الى مال واحد واخذنا المثنين الباقيين على
تلك النسبة بان قسمنا كل واحد منهما على عدد الاموال فصار بعد
الرد اربعة عشر شيئا وعشرون جزءا من سبعة واربعين معادلا لمال
واحد واربعة اعداد وواحد عشر جزءا من سبعة واربعين فانتهى الى الثالثة

118

من المقترنات واستخرج المجهول فاوردنا في هذا الجدول المثال
السادس عشر
اردنا ان نقسم
عشرة بقسمين
بحيث اذا
نقصنا من
العشرة نصف

عدد الاشياء	نصف	ربع نصف عدد الاشياء	المجذور	نصفنا العدد من ربع نصف عدد الاشياء بقي	الجذر	زدنا على نصف عدد الاشياء	يكون المجذور اثنى	الان اردنا نقصنا الجذر من	نصف عدد الاشياء الى المجهول
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ثلثة	[illegible]	[illegible]

احد قسميها بقي مربع القسم الاخر وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا
يكون فضل مربعه عليه مساويا لفضل العشرة على ذلك المربع
فرضناه شيئا ونقصناه من العشرة بقيت عشرة الا شيئا وهو ضعف
احد الفضلين فيكون نصفه خمسة الا نصف شيء نقصناه من العشرة
بقيت خمسة ونصف شيء وهو معادل لمال واحد فانتهى بالمثالثة
من المقترنات حصلنا مربع نصف عدد الاشياء وهو الربع فكان
جذر اس ستة عشر زدناه على العدد ولعقت خمسة وجزءا من ستة
عشر احد ناجذره فكان اثنين وربعا زدنا عليه نصف عدد الا
وهو الربع بلغ اثنان ونصف وهو الشيء المجهول الذي يساوي
فضل مربعه عليه فضل العشرة على مربعه وهو ايضا احد قسمي العشرة
والاخر سبعة ونصف واذا نقص سبعة ونصف وهو ثلثة وثلثة
ارباع بقيت ستة وربع وهو مربع اثنين ونصف وقد وصفنا ارقام
العمل في جدول وهو

هذا المثال السابع عشر

عدد الاشياء	نصفه	مربعه	العدد	مجموعهما	جذره	الشيء المجهول
[illegible]	[illegible]	[illegible]	٥	[illegible]	[illegible]	[illegible]

خمسان احدهما بدينار وخمسة عشر من الآخر بدينار ونريد دينارا وجد
منهما بالسوية فبالمفروضات طلبنا اقل عدد يعده كل واحد من
المسمين فوجدناه ثلثين قسمناه على العشرة فخرجت ثلثة وعلى خمسة
عشر فخرج اثنان فجمعناهما كانت خمسة جعلناها مخرجا ونسبنا
كل واحد من خارجي القسمة اليه فكان الاول ثلثة اخماس والثاني
خمسان وهما قسما الدينار اذا اخذنا بالاول من الجنس الاول
وبالثاني من الثاني كان المأخوذان متساويين والمأخوذ هو
الستة مطلقا اذ جمعنا المسمين كان خمسة وعشرين ولما كان
نسبة المسمى الثاني الى المجموع كنسبة ثلثة اخماس الى الواحد
اخذنا بثلثة اخماس دينار من المسمى الاول وبخمسي دينار من المسمى
الثاني حصلت ستة بما مر في القاعدة التاسعة والثلثين وان
اردنا بخمسة دنانير او الخمس دينار منهما على السوية فحصل اولا بدينار
منهما على السوية ثم نضرب كل واحد من قسمي الدينار والمأخوذ
بهما في الخمسة او في الخمس وعلى القياس وبالجبر والمقابلة فرضنا احد
القسمين شيئا والآخر دينارا الا شيئا ضربنا الاول في المسمى الاول
والثاني في المسمى الثاني حصل من الاول عشرة اشياء وهو
معادل لحاصل الضرب الثاني وهو خمسة عشر دينارا الا خمسة عشر
شيئا وبعد الجبر يكون خمسة وعشرون شيئا معادلا لخمسة عشر
دينارا فقسمنا العدد على عدد الاشياء فخرجت ثلثة اخماس
وهو الشيء المجهول ضربناه في عشرة حصلت ستة وبقي المسمى الآخر
خمسان ضربناهما في خمسة عشر حصلت ايضا ستة وهو المطلوب

وان اردنا ان نشتري اربعة عشر منهما بدينار فنعادل بين اربعة
عشر وبين مجموع حاصلي الضربين اعني خمسة عشر دينارا الا خمسة
اشياء وبعد الجبر واسقاط المشترك يكون خمسة اشياء معادلا
لدينار واحد فقسمناه عليه خرج من القسمة خمس دينار وهو الشيء
المجهول ضربناه في عشرة حصل اثنان وبقي المسمى الآخر اربعة
اخماس ضربناها في خمسة عشر حصل اثنا عشر مجموعهما اربعة عشر وهو
المطلوب وبالمفروضات قسمنا الفضل بين المسمى الاكثر والمطلوب
وهو واحد على الفاضل بين المسمين وهو خمسة خرج خمس دينار
اخذنا به من المسمى الاقل كان اثنان وبالباقي من المسمى الاكثر
كان اثنا عشر مجموعهما هو المطلوب وان اردنا اربعين بثلثة دنانير
ضربنا الثلثة في المسمى الاكثر واخذنا فضل الحاصل على الاربعين
وهو خمسة قسمناها على الفضل بين المسمين وهو ايضا خمسة خرج
واحد اخذنا به من المسمى الاقل حصلت عشرة وبالباقي من الاكثر
حصل ثلثون مجموعهما اربعون وهو المطلوب المثال
الثامن عشر ثلثة اجناس عشرة من الاول بدينار وخمسة عشر من
الثاني بدينار وثلثون من الثالث بدينار واردنا بدينار واحد
من تلك الاجناس بالسوية فبالمفروضات طلبنا اقل عدد
يعده كل واحد من المسميات الثلثة وجدناه ستين قسمناه
على كل واحد من المسميات خرج من القسمة الاول ستة ومن الثانية
اربعة ومن الثالثة اثنان فقسمنا كل واحد من هذه على مجموعها
وهو اثنا عشر خرج من القسمة الاول النصف ومن الثانية

(والثلثون ايضا يعده كل واحد من المسميات الثلثة)

الثلث ومن الثالثة السدس وهي اجزاء الدينار اذا اخذ بالاول

من الجنس الاول	من الجنس الثاني	من الجنس الثالث
عشرة دنانير	خمسة عشر دينارا	ثلثون دينارا
اردنا ان ناخذ منها بالسوية طلبنا اقل عدد يعده كل واحد منها فوجدناه ستين فقسمناه على كل واحد منها خرج		
ستة	اربعة	اثنان
يكون مجموعها اثني عشر قسمناها عليه كل منها خرج		
النصف	الثلث	السدس
اخذنا بكل واحد منها ذلك الجنس فحصلت		
خمسة	خمسة	خمسة

من الجنس الاول السدس ومن الثاني والثالث من الثالث يكون المأخوذات متساوية كما ان نصف العشرة وثلث خمسة عشر وسدس ثلثين يكون خمسة وقد وضعنا دستور العمل في جدول ليسهل فهمه على المتأمل فيه وعليه

القياس اذا كانت الاجناس كثيرة واما بالجبر والمقابلة فلما كان خلاصة الكلام في هذا السؤال انا اردنا ان نقسم دينارا بثلثة اقسام اذا ضرب القسم الاول منها في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في الثلثين يكون الحواصل متساوية فرضنا القسم الاول شيئا والثاني ثلثي شيء لان حاصل ضرب القسم الاول في عشرة يساوي حاصل ضرب القسم الثاني في خمسة عشر فبحكم القاعدة السابعة عشرة يكون نسبة القسم الاول الى الثاني كنسبة خمسة عشر الى عشرة هذا الجنب مفهوم خلاصة الكلام واما الجنب المفهوم اصل السؤال فلان نسبة القسم الاول الى القسم الثاني كنسبة القسم الثاني الى القسم الاول كما سبق في القاعدة التاسعة

120

والثلثين فبقي القسم الثالث دينارا الا شيئا وثلثي شيء ضربنا الاول في العشرة والثاني في خمسة عشر حصلت عشرة اشياء وضربنا الثالث في ثلثين حصل ثلثون دينارا الا خمسين شيئا وهو معادل لاحد الحاصلين الاولين وهو عشرة اشياء وبعد الجبر يكون ثلثين دينارا معادلا لستين شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة النصف وهو القسم الاول من الدينار ويكون القسم الثاني ثلثيه اعني الثلث وكم الباقي يكون القسم الثالث وهو السدس ومن لم يعد في مثال هذه المسائل على معرفة كيفية النسبة من الاقسام فعليه ان يفرض القسم الاول شيئا والثاني فلسا والثالث دينارا الا شيئا وفلسا فاذا حصل له بضرب الاول عشرة اشياء وبضرب الثاني خمسة عشر فلسا وبالثالث ثلثون دينارا الا ثلثين شيئا والا ثلثين فلسا فتبين له ان خمسة عشر فلسا يساوي عشرة اشياء لان العوض يساوي حاصل الضرب فيكون الفلس مساويا بثلثي شيء فيكون الحاصل الثالث ثلثين دينارا الا خمسين شيئا الباقي كما سبق بعينه وهذا الطريق يليق بالمبتدي ولا يليق بالماهر في العلم والعمل لان من عمل يعرف النسبة بين الشيء والفلس في اواخر العمل وعلى الماهر ان يعرفها قبل الشروع في العمل واما ان اردنا عشرين منها دينارا اي اردنا ان نقسم دينارا بثلثة اقسام اذا ضرب الاول في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في ثلثين يكون مجموع الحواصل عشرين فهي اسهل اجابة طرق ثلثة على قياس ما ذكرنا في المثال السابق يعني الطرق

الا ان المثمن ههنا ثمانية المسوعات وبالعكس وكذا الثمن والمثمن
والرخص بمنزلة الغالي وبالعكس فاوردناها ههنا لسهولة فهم
المسئلة من الطريق الاول ان ينقص السعر المط وهو عشرة
عن السعر الاكثر وهو ثلثون وينقص الباقي وهو عشرة على فضل
السعر الاكثر على الاقل وهو عشرون فما خرج وهو النصف تحفظه
ثم يفرض القسم الاول من الدينار معدارا اقل من المحفوظ كم كان
ولكن خمس وكشرى به من المثمن الاول حصلت اربعة ينقص
الثمن اعني الخمس من الدينار بقي ثلثة اخماس وينقص المثمن اعني
الاربعة عن السعر اعني الخمس من الدينار بقي ثلثة اخماس المط
وهو عشرون نسبة ستة عشر فيه المسئلة الى ان لنا خمسا ان
اخذ بما جملة عشر دينار والاخر يلون دينار نريد ستة عشر ثلثة
اخماس دينار نعمل بها كما عملنا في المثال المتقدم والطريق الثاني
ان ناخذ نصف مجموع السعرين الاولين وهو اثنا عشر ونصف
وندعوه بالمثمن المشترك ونفرضه مشتركا واحدا فالمسئلة الى
حين من الاول اثنا عشر ونصف دينار ومن الثاني ثلثون
دينار نريد عشرين منهما بعشرين دينار نعمل بها كما عملنا في المثال المتقدم
فاحصل من المثمن المشترك نصف الثمن والمثمن لتحصيل المطلوب
والطريق الثالث ان يفرض القسم الاول من الدينار نصفا وثانيها
انصافا وثالثها دينارا الى ستين ونضرب كل منها فيما بازائه
من المسعرات ونجمع الحواصل ونقابل المجموع بعشرين
وقد اوردنا الحواصل بالطرق الثلثة في هذه

الحواصل بالطريق الاول				الحواصل بالطريق الثاني والثالث			
	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
مجموع عددها عشرون	اربعة	اثنان	اربعة عشر	مجموع عددها عشرون	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مجموع ثمنها عشرون	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مجموع ثمنها دينار	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وقس عليه وعلى ما سبق ان اردنا مائة بمائة دينار الا ان الحاصل
الاخماس اكثر من ثلثة المثال التاسع عشر مائة من الطيور بط
وعصافير ودجاج كل واحد من البط باربعة دنانير وكل خمسة من العصفور
بدينار وكل واحدة من الدجاج بدينار واحد واردنا مائة بمائة
دينار ولما كان واحدة من الدجاج بواحد وسعر البط اكثر من سعره
والمسعر من العصفور اكثر من سعره فلذلك ما يكون الباقي عدد
الدجاج فبالمتوجهات ان لم يكن السعر والمسعر في كل منهما صحيحين
نردهما الى صحيحين كما في هذا السؤال كان كل واحد من العصفور
بخمس دينار جعلنا مائة خمسة دينار ثم اخذنا الفضل بين سعر البط
وهو اربعة وسعره وهو واحد فكان ثلثة ضربناها في المسعر من العصفور
وهو خمسة حصلت خمسة عشر وهو عدد العصفور ثم اخذنا الفضل
بين سعر العصفور وسعره فكان اربعة ضربناها في المسعر
من البط وهو واحد فلا يتغير عن حاله وهي عدد البط
جميعا مع عدد العصفور وهو خمسة عشر بلغت تسعة عشر
تسعة عشر دينارا والباقي ماخذ من الدجاج وان اردنا

فاخذ كل منهما شيئا الذي سعره ثلثة امثاله الى حد لا يجاوز
المائة وناخذ الباقي من الدجاج فيحصل خمسة وجوه
كما في هذا الجدول وان
كان الفاصلان مشتركين
او متداخلين فاضرب كلا
منهما ويعمل ما عملنا لتحصل

		البط	العصفور	الدجاج
النوع الاول	العدد	4	15	81
	الثمن	16	3	81
النوع الثاني	العدد	8	30	62
	الثمن	32	6	62
النوع الثالث	العدد	12	45	43
	الثمن	48	9	43
النوع الرابع	العدد	16	60	24
	الثمن	64	12	24
النوع الخامس	العدد	20	75	5
	الثمن	80	15	5

وان كان لكل ثلثة من البط
سبعة دنانير وكل تسعة من العصفور
دينارين والدجاج واحدة
بواحد ضربنا فضل سعر البط على
ثمنه وهو اربعة تارة في السعر
من العصفور وهو تسعة حصلت
ستة وثلثون وهو عدد العصفور
وتارة في ثمنها وهو اثنان حصلت ثمانية وهي ثمن العصفور ثم ضربنا فضل السعر
من العصفور على ثمنها وهي سبعة تارة في السعر من البط وهو ثلثة حصل احد وعشرون
وهو عدد البط وتارة في ثمنها وهو سبعة حصلت تسعة واربعون وهو ثمن البط
والباقي الى المائة وهو ثلثة واربعون عدد الدجاج ان لم يبال عن ان
يكون في الثمن كسر فان كان عددي البط والعصفور متشاركين باحد والوجه
منهما كما في هذا الجدول فاحد عدد البط شيئا وعدد العصفور اثني عشر

	البط	العصفور	الدجاجة
السعر	ثلثة	تسعة	واحد
السعر	بسبعة دنانير	بدينارين	بدينار
الفاصل	4	7	0
عدد كل منها من الآحاد	واحد وعشرون	ستة وثلثون	ثلثة واربعون
الاثمان	تسعة واربعين دينارا	ثمانية دنانير	ثلثة واربعين دينارا

وههنا ينبغي ان يكون كل دجاجة بدينارين فيمكن وان اردنا
ان يكون دجاج واحد بدينار
وواحد عشرون بعد العمل
بالجبر والمقابلة واما بالجبر والمقابلة
فرضنا عدد البط شيئا وعدد
العصفور عدد سعرها وهو تسعة
فمجموعهما شيء وتسعة فيكون ثمن
البط سبعة اثلاث شيء وثمن العصفور
دينارين ومجموعهما شيئان وثلث

	البط	العصفور	الدجاج
السعر	3	9	1
السعر	7	2	2
الفاصل من السعر وضعف السعر	1	16	0
عدد كل منها من الآحاد	84	9	43
الاثمان بما نا دينار	112	2	86

ودينارا ان يعادل شيئا وتسعة اذ الثمن يساوي المثمن وبعد اسقاط المشترك
بقي شيء وثلث يعادل سبعة فنقسمها على واحد وثلث فخرج من القسمة
خمسة وربع فبسطناها للارباع من عدد البط فكسر فيحصل عدد البط احدا وعشرين
وعدد العصفور ستة وثلثون وهو حاصل ضرب التسعة في مخرج الكسر
كما سبق في المفتوحات وان اردنا ثمن الطيور ضعف عددها او غيره
ويكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد بدينار واحد لا
كما فرضناه ويبقى فيه ان يزيد على احد المعادلين الذي بازاء عدد
البط والعصفور ضعف مجموع اثمان الطيور على عددها ويكمله المجموع
مثلا للاخر مثلا اذا زدنا مائة فيكون ظهر الاثمان خمسين دينارا
فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور تسعة ولا شك اربعة امثال مسعره
لان لو نقص تسعة ليخرج عدد العصفور كسورا لحيث ان لبطاه [illegible]
على مائة وخمسين فيكون ثمن البط سبعة اشياء وثلثا وثمن العصفور ثمانية

بمجموعهما ستان وثلث شئ وثمانية وثمانين يعادل مجموع عدد البط والعصفور
ومائة التي هو الفاصل من الثمن والمثمن وذلك شئ ومائة وستة
وثلثون وبعد الجبر والمقابلة يكون شئ وثلث شئ معادلا لمائة
وثمانية وعشرين فسماه عليه وحت من التسمية ستة وتسعون وهو عدد
البط وذلك مع عدد العصفور مائة واثنان وثلثون فاتتى الى المائة
وخمسين وهو ثمانية عشر عدد الدجاج وصفناها مع الاثمان في جدول وهو هذا

	بط	عصفور	دجاج
عدد الطيور ثمانية وخمسون	٩٦	٣٦	١٨
اثمانها وهو مائتان وخمسون	٢٢٤	٨	١٨

وان كانت الطيور اكثر من ثلثة
نفرزا ولا ما كان مسعره اكبر
من مسعره فما كان مسعره اكبر
من سعره اى الغالى من الرخيص
وهو كل ما كان واحدا بواحد
بحاله ويحصل الفاصل من كل سعر ومسعره وينبغى ان يكونا صحيحين والا
نردهما الى صحيحين ثم نجمع فاضلات ما كان غاليا ونضرب المجموع تارة
في كل واحد من مسعرات ما كان رخيصا ليحصل عدد كل صنف من
الطيور الرخيصة وتارة في كل واحد من اسعارها ليحصل ثمن كل صنف
منها ثم نجمع فاضلات ما كان رخيصا ونضرب المجموع تارة في كل واحد
من مسعرات ما كان غاليا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الغالية
وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل اثمانه وتتم تلك الاعداد
بعد ما كان واحدا بواحد اى الى عدد نريد ان يكون عدد الطيور
مثلا اردنا ان نشترى عشرة اصناف من الطيور مجموعها ثلثمائة
بثلثمائة دينار على ما ذكرناه واوردنا في هذا الجدول مع شرح العمل فعدد الطيور

123

	الكركي	الاوز	البط	الدجاج	الطيهوج	القبج	الحمام	الدراج	السمان	العصفور
	العالية			المتوسط	الرخيصة					
مسعراتها	١	٣	٢	١	٣	٢	٣	٤	٥	٦
اسعارها	٣	٥	٣	١	٢	١	١	١	١	١
الفاضلات	٣	٢	١	٥	١	١	٢	٣	٤	٥
شرح العمل	مجموع هذه الفاضلات خمسة ضربناها في كل واحد من المسعرات الرخيصة وكذا في اسعاره				مجموع هذه الفاضلات ستة عشر ضربناها في كل واحد من مسعرات الطيور الغالية تارة حصل في كل واحد من اسعارها حصل كل واحد من اثمانها					
اعدادها والمجموع ثلثمائة	١٦	٤٨	٣٢	٨٩	١٤	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٥
اثمانها والمجموع ثلثمائة	٤٨	٨٥	٩٦	٨٩	١٥	٥	٥	٥	٥	٥

عشر الصحيح وكان ما بين واحد عشر ينقصان من ثلثمائة بقيت تسعة
وثمانون فجعلنا عدد الدجاج مثله وكذا يكون ثمنه فحصل جميع عدد
الطيور ثلثمائة وجميع اثمانها ايضا ثلثمائة وهو المطلوب
المثال العشرون خمسة اعداد يكون الاول مع الثاني عشرة
والثاني مع الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر

والرابع مع الخامس اربعة وعشرون والخامس مع الاول ثلثون فرضنا
العدد الاول شيا فعلا من العشرة لتبقى الثاني نقصنا الثاني من خمسة عشر
لتبقى الثالث ووضعنا العمل في جدول السهل ضبطه ويكون دستورا وهذا

الجواب		شرح العمل	السؤال
[illegible]	[illegible]	[illegible]	الاول مع الثاني عشرة
[illegible]	[illegible]	[illegible]	الثاني مع الثالث خمسة عشر
[illegible]	[illegible]	[illegible]	الثالث مع الرابع [illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	الرابع مع الخامس اربعة وعشرون
[illegible]	[illegible]	[illegible]	الخامس مع الاول ثلثون

المثال الحادي والعشرون خمسة رجال قال الاول للثاني اعطني اربعة
اخماس ما معك ليكون لي بعدد الفرس وقال الثاني للثالث
اعطني ثلثة اخماس ما معك ليكون لي ثمن الفرس وقال الثالث للرابع اعطني خمسي
ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك وقال الخامس للاول اعطني سدس
ما معك ليكون لي ثمن الفرس فالجبر والمقابلة فرضنا ثمن الفرس شيا وما مع
الرجل الاول ... واعلم ان المسئلة سيالة اي لا ينحصر المجهول في متعدد او وجه

124

بل يمكن ان يكون اي عدد كان ونحو صفناه تمة في جدول السهل ضبطه وهو
هذا ولنسم الرجال زيد وعمرو وبكر وخالد ووليد

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ثم ضربنا ذلك السدس في السدس حصل مقدار ما مع زيد بعد الاعتبار

٢ ٨ ٢ / ٦ ٦ / ٤ ٢ ٤ ٦ ٢٤	شيء	ومعادل [illegible] / الاعداد [illegible] / يكون المعادل	١٩٧ / ٦ / ٢٢	عدد	٢ ٨ / ٦ / ٤ ٢	[illegible]

فبسطنا الصحاح الى الكسور فيما صار العدد كم ٧٧٧٦ والاشياء
والمعادلة كم ١٩٧ فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج
مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد كما فرضناه لكنا نريد
ان لا يكون مع الاعداد المطلوبة كسر فاخذنا العدد الى صار من
البسط وهو كم ٧٧٧٦ ثمن الفرس وعدد الاشياء الى صار من
البسط وهو كم ١٩٧ مقدار ما مع زيد لان المتفق ليس بها مقدارا واحدا
متغيرا بعينا بين احد منها شيء والاخر واحد فيكون نسبة العدد المعادل
لعدد الاشياء الى عدد الاشياء كنسبة الشيء الواحد الى الواحد كما
ذكرنا في القاعدة التاسعة والثلثين فاذا حصل ثمن الفرس
ومقدار ما مع زيد حصلنا مقدار ما مع كل واحد من الباقين بان
ننقص ما مع زيد عن ثمن الفرس فما بقي كان اربعة اخماس ما مع عمرو
زدنا ربعه عليه فحصل ما مع عمرو ثم ننقص ما مع عمرو عن ثمن الفرس
بقي ثلثة اخماس ما مع بكر حصلنا منه ما مع بكر وقس عليه سائره

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
١٩٧٤	٢٢٩٠	٢٤٣٠	٣٠٨٩	٣٤٤٩

وكتبنا اضافة المقادير على طريقة اصحاب الساقة لانها الىق
باشال هذه المسائل واين من غيرها وهي هكذا

وان

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	لوليد
الى ما مع [illegible] / الى ما مع ابن [illegible] / مالعمرو / فصار لبكر [illegible]	الى ما مع [illegible] / الى ما اربعة [illegible] / لبكر الاخماس ما البكر / فصار لبكر [illegible]	الى ما مع [illegible] / الى ما ابو [illegible] / حما حاطا لد / فصار لبكر [illegible]	يلي [illegible] / [illegible] / خمس مع ما وليد / فصار [illegible]	لبكر الى ما لعمرو / [illegible] / [illegible] / بدس مع ما لزيد / فصار [illegible]

ما مع [illegible]

وان كان الجماعة اربعة زيد وعمرو وبكر وخالد وطلب كل منهم من
صاحبه ما طلب سابقا الا ان الخالد طلب من زيد ما طلب منه
من وليد فنعمل من الواحد والعدد المسمى بالاشياء الذي
وضعناه مثال

[illegible] ٢٤	١٢ / ١١٧٤ / ٢٤ شيء	[illegible]	٢٥ / ١ / ٢٤ عدد	١٢ / ١٧ / ٢٤ شيء	[illegible]

تحت اسم وليد
وهو بسطنا فيما
حصل ثمن الفرس ١٠٦٥ وما مع زيد ٤٥٣ فيكون للبواقي مقدار
ما ياخذ كل من صاحبه هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
بلا ٩ [illegible] / الى ما مع [illegible] / مامع عمرو / فصار بما يار	بلا [illegible] / ما مع [illegible] / ما مع بكر / فصار بما يار	بلا [illegible] / ما مع [illegible] / مامع خالد / فصار بما يار	حما [illegible] / ١٠ [illegible] / فصار بما يار

[illegible] خمس ما مع زيد
فصار بما يار يسار

وان كان الرجال ثلثة
هكذا اخاسهم لزيد واما المنوحات فرسما جدولا بعدة الرجال

لزيد	لعمرو	لبكر
٥ [illegible] / ابو [illegible] / [illegible] / فصار	[illegible] / اربع اخماس / ما مع عمرو / ما مع ابو [illegible]	[illegible] / ثلثة اخماس / ما مع بكر / فصار / ما مع ابو [illegible]	ما مع [illegible] / ابو [illegible] / فصار	[illegible] / وهو حما ما مع زيد / ما مع ابو [illegible]

وكتبنا في كل جدول اسم رجل ووضعنا تحت كل اسم الكسر الذي يطلب
من صاحبه ومخرجه ثم ضربنا الكسور بعضها في بعض بان ضربنا الكسر
الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث وهكذا الى ان تم ووضع
الحواصل تحت المخارج في صف الحصة ووضع كل حاصل تحت المخرج
المضروب فيه اعني الحاصل الاول في الجدول الثاني والثاني في الثالث
وقس عليه وكان الحاصل الاخير في هذه المسئلة ٢ سميناه المحفوظ
الاول ثم ضربنا المخارج بعضها في بعض ووضع الحواصل في صف تحت
حاصل الاول على ما سبق فكان الحاصل الاخير ٣٧٧٢ وسميناه
المحفوظ الثاني ولما كان عدد الرجال فردا جعلنا تماما صار ٣٧٧٢
وهو مخرج الوسط صحيح منه اما مع كل واحد من الرجال ما طلب من صاحبه
وحيث كان زوجا ينبغي ان يوخذ التفاضل بينهما ليبين مخرج الوسط
ولذلك رسمنا صفا او تحت جدول اصل الثاني ووضعنا فيه مجموع
الحاصلين تحت اسامي الفرد وتفاضلهما تحت اسامي الزوج
فاوقع هنا في الجدول الخامس مخرج الوسط اذا كان الرجل

جدول وقع في الجدول

الرابع للاربعة وفي الثالث

للثلثة وفي الثاني للاثنين ثم

رسمنا خطا لكت

126

هذا النصف بعد صالح وعلمنا عليه علامات جداول الزوج

عدد الجداول	١	٢	٣	٤	٥	
الاسامي	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
المكسور والمخارج	٢ / ٥	٣ / ٤	٢ / ٤	١ / ٥	١ / ٦	
الحواصل الاولى		١٢	٢٤	١٢	٢٢	
الحواصل الثانية		٢٤	١٤٤	٦٢٤	٣٧٤٥٠	
المجموع او التفاضل		١٣	١٤٩	٦٥١	٣٧٧٢	
الطالع او الحصة للزائد والنقصان		٥ ١ ١٢ زوج	٤ ١٢ فرد	٢ ١٣ ٢٢ زوج	١٣ ١٧ ٢٢ ٩٩	
الطوارح من السهام		١ ١ ٢	٥ ٤ ١٢	٣ ١٣ ٢٤	١٤ ١٧ ٢٢	٨ ٢ ٦ ٢ ٢
حاصل رسد			٤ اذا كان ما هنا	٨٩ اذا كان ثلثه	٣٠٥ اذا كان اربعه	١٩٢٢ اذا كان خمسه

والفرد ورسمه بخط العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسر
الى الذي طلب زيد من عمرو فخرج واحد وربع ووضعناه
في الجدول الثاني تحت خط العلامات ونقصنا منه واحدا
لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقي وهو ربع فوقه ثم ضربنا
هذا الربع في المخرج الموضوع في هذا الجدول حصل واحد وربع
وسميناه على كسر وثلثه جمع وضعناه في الجدول الثالث تحت خط العلامات
وزدنا عليه واحدا لان الجدول فرد ووضعنا المجموع فوقه ثم ضربنا المجموع وهو
في المخرج الموضوع في هذا الجدول ايضا حصل ٧ سميناه على كسر جمع ٣ ١٣ ٢٤
ووضعناه في الجدول الرابع تحت خط العلامات ثم نقصنا منه واحدا ١٢
ووضعنا الباقي فوقه ثم ضربنا الباقي في المخرج الموضوع فيه حصل ١٢ ١٧ ٢٢ فسميناه على كسر وثلاث عشر

ووضعناه في الجدول الخامس ... ثم ضربنا الباقي في ... واحدا ووضعنا الباقي

127

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	لوليد
العارج سهامي مالي سح	عاد ٢ سهمي	عاد بن سهامي	عالي بن سهامي	عاه لبن سهامي
	ما اه سح	ما ١ لبن وسو	ما بح وسو	
نصاك	ملك الماكر	٢ ربع ما لخالد	خمس ما للوليد	بن وسو
قصار				سدس لزيد
	قصار	قصار	قصار	قصار
سهام ٥٦	سهام ٥٦	سهام ٥٦	سهام ٥٦	سهام ٥٦

المثال الثاني والعشرون لزيد الف وثلث للعمرو ولعمرو الف وربع لبكر ولبكر الف الاسدس مالي خالد ولخالد الف وسبع لزيد [illegible]

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

لان المعنوم علية واحد وضعناه في الجدول المعنوم الخامس تحت العلامات ثم بسطناه كسورا وكذا البواقي الي وضعنا تحت العلامات ووضعنا جميع المبسوطات تحتها في صور اخر فما وقع تحت الجدول هو ما مع زيد اذا كان الوصاي خمسة وما وقع في الجدول الخامس هو ما معه اذا كان الوصاي اربعة وما وقع في الرابع للثلثة وما وقع في الثالث للاثنين وقد حسبنا ايضا ما كان من وصاي نصف الاول ما للثاني واكثر ثلث ما للثالث الثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما للاول فكان لزيد لم

تم الكل

وبعد الجبر يعادل ثلثة اعداد او ثلثة ... فقسمنا العدد على
عدد الاشياء كان سقط الشيء وكسره صار ٥ ولما
كان مجذور كسر العدد عاد المجذور كسر الشيء ضربنا العدد في كسره
في مجذور كسر الشيء وهو كعب ٥ حصل ٧٠٧٥٠ قسمناه على
مسقط الشيء وكسره وهو ٥٠٧ ٥ خرج من القسمة ١٢٥٠٠
وهو المال امتحنا منه السؤال هكذا

لخالد	لبكر	لعمرو	لزيد
١٢٠٠٠	٨٠٠٠	١٢٠٠٠	١٢٥٠٠
اخذ سدسه فكان ٢٠٠٠	اخذ ربعه فكان ٢٠٠٠	اخذ ثلثه فكان ٤٠٠٠	اخذ ما سمعه فكان ٢٥٠٠
زد على الف ثم ما هو لبكر	زد على الف ثلثه ما هو لعمرو	زد على الف ثلثه ما هو كما سبق	زد على الف ثلثي ما هو في ...

المثال الثالث في العدد ان نجزي وزن كل واحد من اجلها
كعب ... وزن رأسها وفي مجموع ارجلها والتي
صنف مربع رجل واحد فرضنا وزن الجوه كعبا لتكون
وزن رجل واحد منها شيئا ويكون وزن رأسها اربعة
اشياء وزن التين في المجموع ثمانية اشياء والتي يعادل
كعبا ولما كانت المناسبة بين هذه الاجناس الثلثة كما
كما نسبه من العدد والشيء والمال بدلنا الاشياء بالعدد
والتين بالشيء والكعب بالمال فيصير ثمانية اعداد
يعادل مالا اخرج الشيء ثمانية من المقترحات ... ثمانية

مربع نصف عدد الاشياء وهو واحد على العدد بلغت تسعة
اخذنا جذره فكان ثلثة زدنا عليه نصف عدد الاشياء بلغت
اربعة وهو الشيء المجهول اعني وزن رجل واحد فكعبها اربعة
وستون وهو وزن الجثة واربعة اموال رجل واحد ستة
عشر وهو يساوي وزن الرأس فبقي ثمان والثمن وهو
مربع رجل واحد المثال الرابع والعشرون تحسم كاسطوانة
مجوفة مربعة القاعدة طوله بقدر مجموع ضلع القاعدة وكعب
في طوله تجويف اسطواني قاعدته ذراع في ذراع وطوله
اقصر من طول الجسم بقدر ضلع قاعدة المجسم ومساحة المجسم ثمان
وثلثة واربعون ذراعا تريد ان نعرف مقدار ضلع قاعدته وطوله
فرضنا ضلع قاعدته شيئا فيكون قاعدته مالا الا واحدا ويكون
طوله كعبا وشيئا ضربناه في القاعدة حصل مال كعب الا شيئا
زدنا عليه ما قصر طول التجويف عن طول المجسم وهو شيء واحد
بلغ مال كعب وهو معادل لمائتين وثلثة واربعين بعد انتهى
الى هذه المسائل الست واشرنا الى استخراج امثاله في الفصل
العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فعلى ما ذكرنا فيه قسمنا
العدد وهو مائتان وثلثة واربعون على عدد مال الكعب
وهو واحد خرج المقسوم بعينه لان المقسوم عليه واحد اخذنا
ضلعه الاول على انه مال كعب كان ثلثة وهو ضلع قاعدة
المجسم حصلنا كعبه كان سبعة وعشرين وهو مع الضلع ثلثون
وهو طول المجسم امتحان ما قلنا ضربنا ضلع قاعدته وهو ثلثة في

حصلت تسعة ضربناها في طوله وهو ثلثون حصل مايتان وسبعون
وهو مساحة سطح المجوف نقصناه من مساحة المجوف وهو حاصل ضرب
واحد في واحد في سبعة وعشرين بقي مايتان وثلثة واربعون
كما فرض المثال الخامس والعشرون سمكة راسها اربعة
اتساع وزنها وذنبها خمسة امثال ضلع اول وزنها على انه مال
كعب والباقي ثمانية امثال ذنبها فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن
السمكة مال كعب فيكون ذنبها خمسة اشيا ووزن راسها اربعة اتساع
مال كعب يكون الباقي خمسة اتساع مال كعب الا خمسة اشيا
يعادل اربعين شيئا لان البدن اربعون مثلا للضلع الاول
لانه ثمانية امثال الذنب وهو خمسة امثال الضلع الاول
وبعد الجبر يكون خمسة اتساع مال كعب معادلا لخمسة واربعين
شيئا فهي من المسائل التي اشرنا اليها في الفصل العاشر
من الباب الاول من هذه المقالة فقسمنا عدد الاشياء
على عدد اموال الكعب فان ضربناه في مخرج التسع حصل
اربعمائة وخمسة فقسمناه على الكسر وهو خمسة خرج احد وثمانون
ولما كان التفاوت بين منزلتي الجنسين المتعادلين اربعة
وهي عدد منزلة مال المال فجذر القسمة يكون من منزلة
مال المال اخذنا ضلع اوله فكان ثلثة وهو الشي المجهول
اعني ضلع اول وزن السمكة على انه مال كعب فيكون
وزن السمكة مايتين وثلثة واربعين ووزن ذنبها خمسة
عشر ووزن راسها مائة وثمانية وبقي وزن البدن مائة

129

وعشرون وهو ثمانية امثال الذنب وبالتحليل الى التركيب فرضنا
الذنب سهما فيكون بدنها ثمانية اسهم مجموعهما تسعة اسهم وهي
خمسة اتساع وزن السمكة بسطناها اتساعا صارت خمسة وار
بعين اخذنا اربعة اتساعها سهاما فكانت ستة وثلثين وهو سهام
راس السمكة مجموعها احد وثمانون سهما وهو مايتان وثلثة وار
بعون فيكون السهم منها ثلثة امثال الفصل الثاني
مشتمل على ثمانية امثلة في الوصايا والطريق فيها ان نطلب
اقل عدد يصح منه انصباء الورثة والوصايا فان كانت التركة
مثله فهو المطلوب وان كانت اكثر منه او اقل قسمناها عليه
ونضرب الخارج من القسمة في سهام الانصباء ليحصل نصيب
كل واحد من الورثة والوصايا المثال الاول رجل خلف
ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احدهم وللاخر بثلث
ما بقي من ثلث التركة بعد النصيب فبالجبر والمقابلة فرضنا
التركة شيئا ونقصنا من ثلثه نصيبا واحدا للموصى له الاول بقي
ثلث شي الا نصيبا اخذنا منه ثلثه للموصى له الثاني وهو تسع
شي الا ثلث نصيب نقصناه مما بقي الى الثلثين معا من الكل
بقي ثمانية اتساع شي الا ثلثي نصيب وهو معادل لثلثة
انصباء وهي عدد الورثة وبعد الجبر نصير ثمانية اتساع شي
معادلا لثلثة انصباء وثلثي نصيب فهي من الاول من المفردا
فاردنا ان نقسم العدد على عدد الاشياء وطريق هذه القسمة
كما سبق في القسمة ان نحيل الصحاح كسورا ثم نجد المخرجين

ويتمم المقسوم على المقسوم عليه فصار المقسوم ثلثة وثلثين لانا جعلنا
ثلثه الا نصيبا وثلثي نصيب الباقي كما كان كسر الاشياء وصار
المقسوم عليه ثمانية فان قسم المقسوم على المقسوم عليه يخرج
منه صحاح وكسور ويحتاج الى بسطه فاخذنا الثلثة والثلثين
الشيء المجهول اعني التركة والثمانية النصيب تعلم النسبة
لان نسبة العدد الى عدد الاشياء كنسبة الشيء المجهول الى الاول
على ما سبق في القاعدة التاسعة والثلثين اعني انه اذا كانت
التركة ثلثة وثلثين فيكون ثلثه احد عشر فاخذ ثامنه الموصى
له الاول ثمانية بقيت ثلثة واخذ الموصى له الثاني ثلثها
وهو واحد فيكون مجموع الوصيتين تسعة بقيت من التركة
اربعة وعشرون وهو ايضا ثلثة بنين فيكون نصيب كل
واحد منهم ثمانية وصفتها هكذا

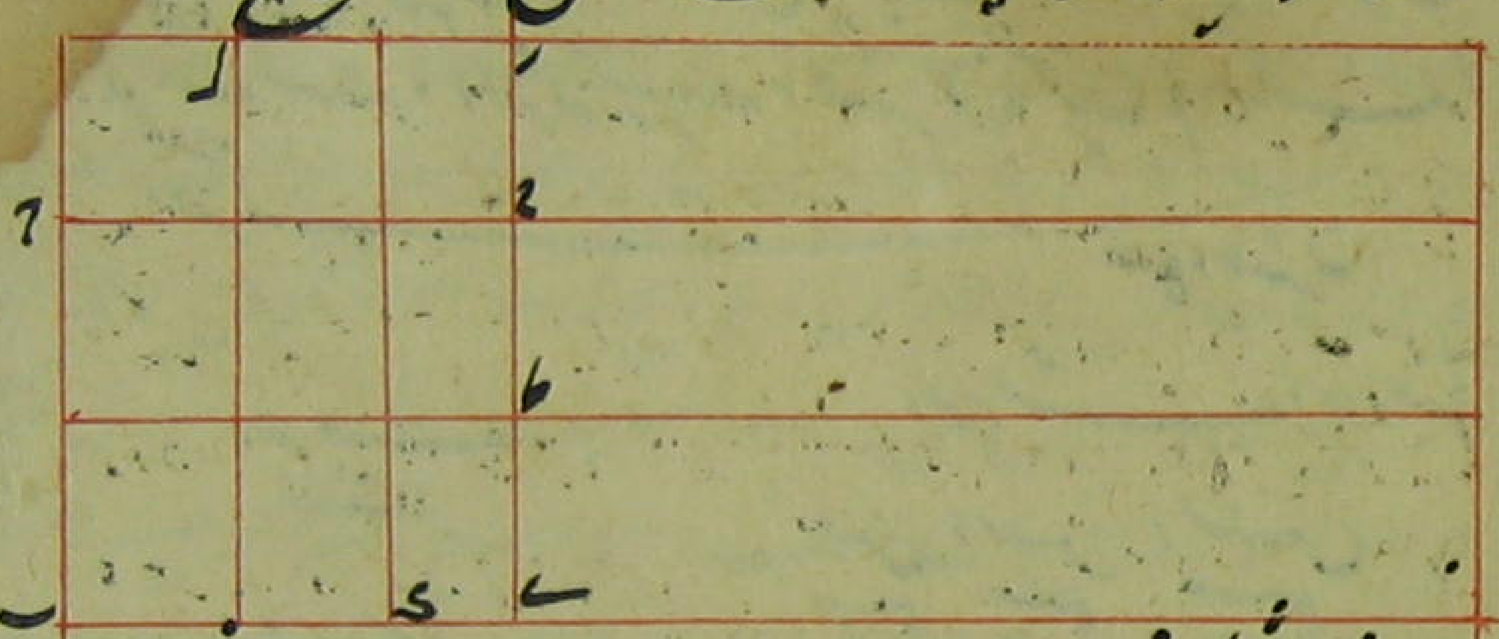
التركة
ثلثة وثلثون

الوصية تسعة — الورثة اربعة وعشرون

زيد ثمانية — عمرو واحد — ابن ثمانية — ابن ثمانية — ابن ثمانية

وللابي علي الحسن بن الحارث الحبوبي الخوارزمي رحمه الله
طريقة في استخراج امثال هذه المسائل يحصل منه المطلوب
بالسهل تامل وهي ان نفرض التركة مسطحا ونجعل ثلثه
سطوح متساويات كسطوح ا د و ر و ب وننتهيها الى
الغرض كخط ر ح ط ے فاذا كان كل احد من سطوح ا ح ح ر و ے

نصيبا فيكون سطح ط ر ما بقي من الثلث بعد النصيب ولان
ثلث التركة وهو ب نصف واحد منهم سطح د ب
ثلثة اقسام متساويات في العرض كسطوح ر ى ك ل ب
فيكون سطح ط ك ثلث ما بقي من الثلث بعد النصيب
وهو الوصية الثانية فبقيت من السطوح



الصغار ثمانية وهي نصيب واحد واحد نصيب اح و اح
نصيب اح و ر ے الوصية الاولى ولكل واحد منها ثمانية
و ط ك الوصية الثانية وهو واحد فيكون التركة ثلثة وثلثين
وايضا لان السطوح الصغار تسعة والكبار ثلثة
ولكل واحد منها يساوي ثمانية من الصغار فيكون اربعة
وعشرين مجموعها ثلثة وثلثون المثال الثاني رجل خلف
ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احد بنيه الا ثلث
ما بقي من الثلث بعد الوصية فبالجبر والمقابلة فرضنا
الوصية شيئا فيكون التركة ثلثة انصباء وشيئا تكون ثلثه
نصيبا وثلث شيء يعطي منه الوصية وهي شيء يبقى نصيب
الا ثلثي شيء اخذ ما لثه فكان ثلث نصيب الا تسع شيء

وهو المستثنى من نصيب للموصى له نقصناه عن نصيب
تبقى ثلثا نصيب وتعادل شيئا ويعادل شيئا وبعد اسقاط ثلثي نصيب
من المعادلتين تبقى ثلثا نصيب يعادل سبعة اتساع شيء
قسمنا العدد على عدد الاشياء فخرجت ستة اسباع نصيب
وهي الشيء المجهول فاذا كان نصيب واحد سبعة تكون
الوصية ستة والتركة سبعة وعشرين كتبناها هكذا

	التركة سبع وعشرين
الوصيه ستة	الورثه احد وعشرين
	ابن ابن ابن
	سبعة سبعة سبعة

طريق اخر ولما كانت الوصية مثل نصيب ابن واحد
الا ثلث ما بقي من الثلث بعد الوصية فتكون مثل نصيب
الا نصف ما بقي من ثلث بعد النصيب فاذا فرضنا التركة
شيئا ونقصنا من ثلث نصيبا بقي ثلث شيء الا نصيبا نقصنا
نصفه وهو سدس شيء الا نصف نصيب عن نصيب بقي
نصيب ونصف الا سدس شيء وهو الوصية نقصناه عن
الشيء بقي شيء وسدس شيء الا نصيبا ونصف نصيب وهو
معادل لثلثة انصباء وبعد الجبر تكون شيء وسدس شيء
معادلا لاربعة انصباء ونصف قسمنا العدد على عدد الاشياء
خرج الشيء المجهول سبعة وعشرون وهو التركة والنصيب
سبعة لان الاول بسط العدد والثاني بسط الشيء والوصية

131

ستة ونظر ثبته الى علي الحسن بن الحارث الحبوبي جعلنا التركة
مسطحا كسطح اب وقسمناه ثلثة
سطوح متساويات كسطوح اح دح
ور ب وقسمنا الثلثة بخطارح طا
ثم قسمنا سطح رب بخط ك الى قسمين

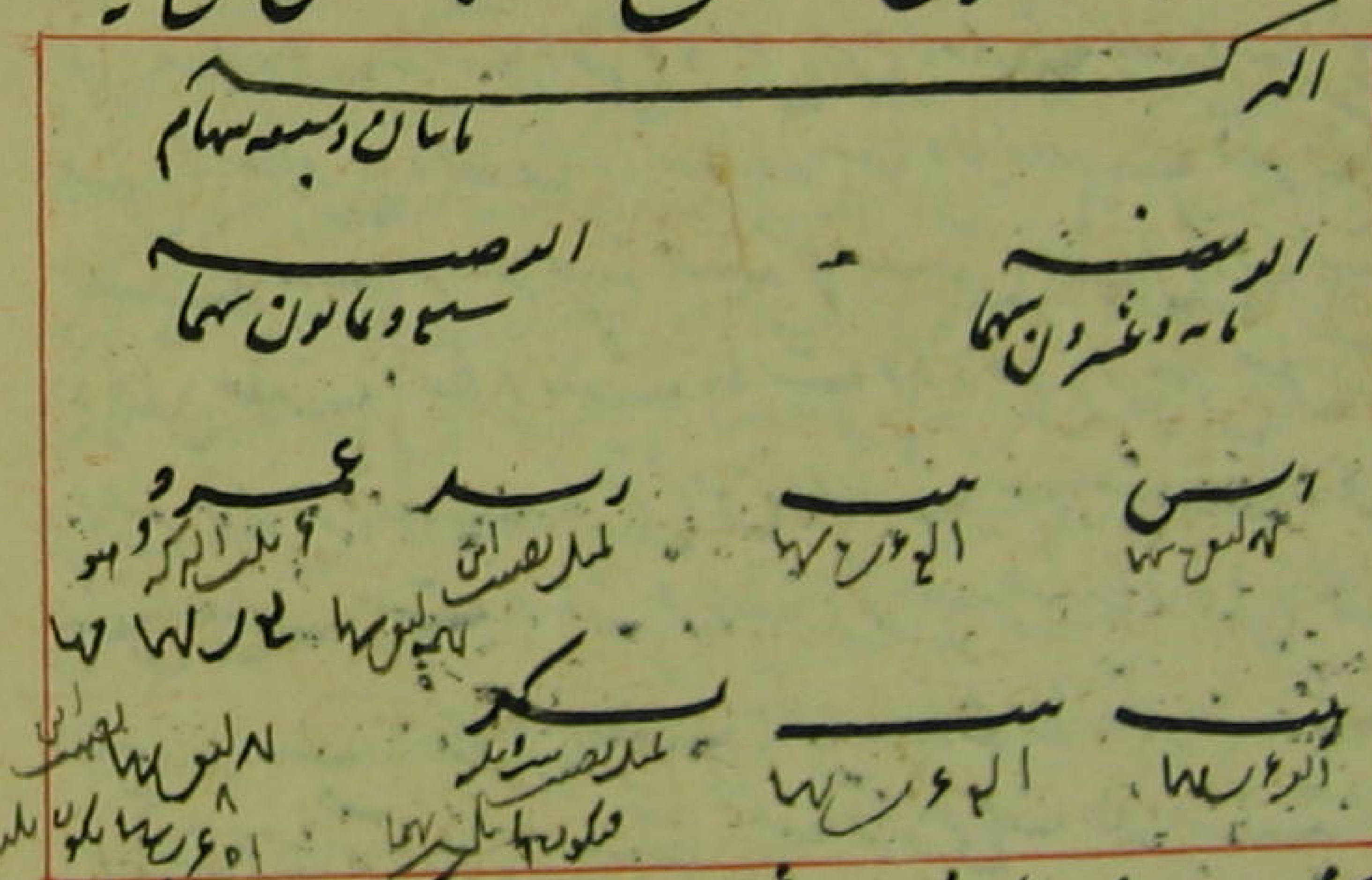


متساويين فصير رب ستة سطوح صغار متساويات واخرجنا
من رب سطح م ي بخط له مثل احد السطوح الستة الصغار
فاذا كان كل واحد من اح دح ك ي نصيبا تكون رك مقدار
الوصية لانه ناقص عن ك ي النصيب سطح م ي الذي هو ثلث
م ب اعني ما بقي من الثلث وهو ب بعد الوصية وهو ثلثه
بل هو نصف ط ب اعني ما بقي من الثلث بعد ك ي النصيب
فتبقى السطوح الصغار السبعة معادلا لنصيب فتكون كل
نصيب سبعة والوصية ستة كما سبق المثال الثالث
رجل خلف ابنا وبنت مات واوصى لرجل بمثل نصيب
ابنه ولاخر بثلث ما بقي من الثلث بعد نصيب الابن والاخر
بمثل نصيب بنت وثلثه فرضنا الوصية شيئا وبالجمل اوزنا

في الجدول

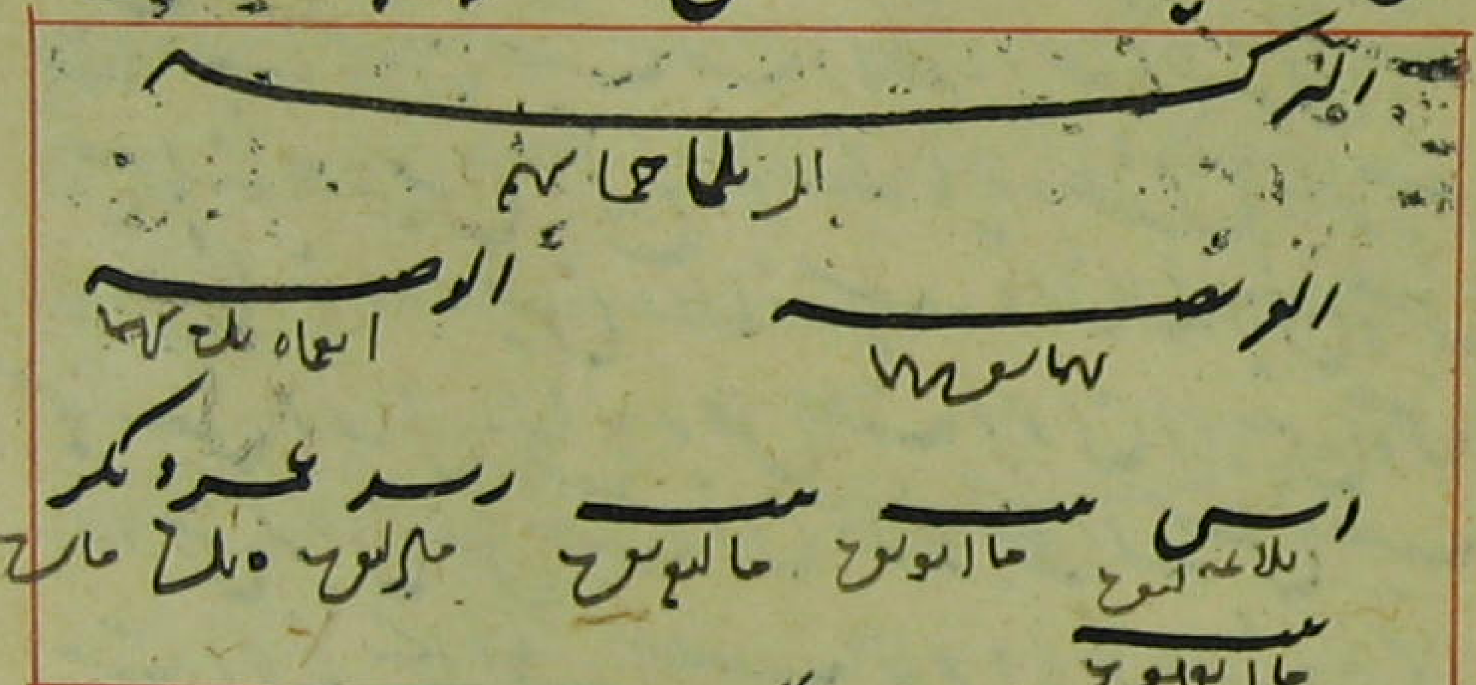
تصحيح التركة من تسعة لان الوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه فلاجل الثلث تصحح من تسعة عشر نصيب كل بنت ثلثة ونصيب الابن ستة	فتكون الوصية الاولى ستة	الوصية الثانية اعني ثلث التركة اعني ثلث الشيء ونقصنا منه النصيب وهو ستة بقي ثلث شيء الا ستة احذنا ثلثه فكان تسع شيء الا اثنين وهو الوصية الثانية	والوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه فتكون اربعة

جمعا الزوجة والوصايا فكان المجموع ثلثة وعشرين عددا
وتسع شئ وهو معادل لشئ واحد وبعد اسقاط تسع
الشئ المشترك من المعادلين تكون ثلثة وعشرون عددا
معادلا لما منه اتساع شئ فسمنا العدد على عدد الاتساع
بل بسطنا العدد اتساعا فكان مائتين وسبعة اكاث
ربع الشئ ثمانية فبالقاعدة التاسعة والثلثون
اذا جعلنا التركة مائتين وسبعة تكون واحد من السهام
التي تصح منه الفريضة ثمانية ضربناها في فرض البنت منه
وهو ثلثه حصل نصيب بنت اربعة وعشرون فيكون نصيب
ابن ثمانية واربعين واكتسابا جميع الانصباء على منهاج السابق هكذا

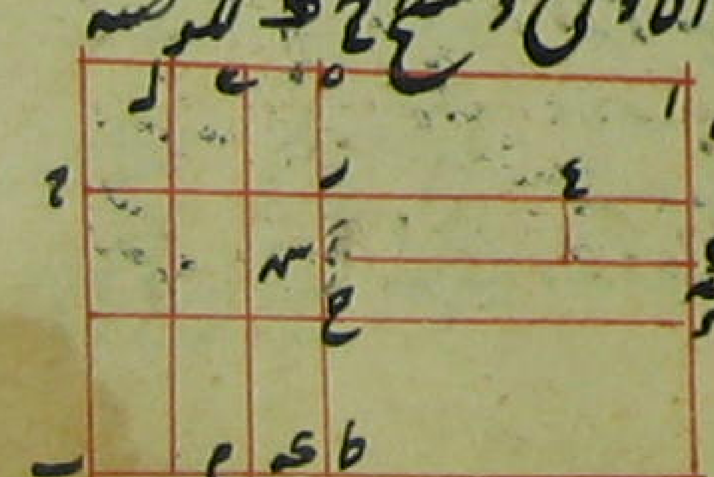


هكذا تصح اذا اجاز الورثة لان الوصية اكثر من ثلث
التركة وفي الشرع المطهر ان الوصية تصح من ثلث
التركة واذا جاوز عنه لم تجز الا باجازة الورثة فان لم يجيزوا

فلنقسم ثلث التركة على الوصايا بالنسبة سهامهم وثلثيها
على الورثة مثل ما مر بعينه اعني يا ان نصحح انصباء
الورثة والوصية ونكون الوصايا ثلث التركة صححنا مجموع
الوصايا وهو سبعة وثمانون فكان مائة واربعة وستين
والمسائل تصح منه انصباء الورثة اعني كان فيما تصح الى
تصح منها ضربناه في المخرج حصل ثمانمائة وسبعون وهو
الفريضة قسمناه على الورثة وكذا ضربنا حصة كل واحد
من الوصية في المخرج حصل الوصايا ومجموعها ثلث التركة هكذا



واما على قياس طريقة ابي علي الحسن بن الحارث الحبوبي
فرضنا التركة سطح اب وقسمناه ثلثة سطوح كسطوح
اح حد دب ثم قسمنا تلك السطوح بخطوط زح طي وقسمنا
سطح ... بثلثة اقسام بخطي ك ل م وفرضنا ان سطح ...
... وضعناه للوصية الاولى وسطح ... للوصية
الثانية لانه ثلث ما بقي اعني ح ب
من الثلث وهو ... بعد نصيبه



وط ثم قسمنا بقسمين بخط له ه د اخذنا من سطح فنر
سطح ه ع بث ه نه فوصلنا بمجموع سطح د ه ح الذي
هو مجموع نصيب بنت وثلثه للوصية الثالثة د وصلنا سطح
ا ز نصيب الابن وتبقى ه ع نبا نصيب بنت فقسمت
ثمانية سطوح صغار وهو معادل لنصيب ابنين وثلث نصيب
او كان ه ع ثلثي نصيب قسمنا الثمانية على الاخس وثلث
حرفت ثلثة وثلثة اسباع فيكون ثلثة سطوح صغار وثلثة
اسباع سطح منها نصيب بنت واحدة فاذا جعلنا سطحا واحدا
منها سبعة تكون نصيب بنت واحدة اربعة وعشرين ونصيب
الابن ثمانية واربعين ومجموع الفريضة مائة وعشرين والوصية
الاولى ثمانية واربعين والثانية سبعة والثالثة اثنين وثلث
كما سبق المثال الرابع رجل خلف ابوين وابنين وبنتين
واوصى لرجل بمثل نصيب ابن ولاخر بتكملة السدس بنصيب
بنت ولاخر بتكملة الخمس بنصيب الام ولاخر بثلث ما بقي
من الثلث بعد الوصايا الاربع فمخرج الفريضة اولا وجب
من ثمانية عشر لكل بنت اثنان ولكل ابن اربعة ولكل من
الابوين ثلثة فرضنا التركة شيئا فتكون الوصايا هكذا

واما الوصية الرابعة فلانا فرضنا التركة شيئا والفريضة ثمانية عشر يصح منه الانصباء فيكون مجموع الوصايا الاربع شيئا الا ثمانية عشر نصيبا عن ثلث التي هي ثمانية عشر الا ثلثي شيء احد ثلثة فكان ستة الا ثلثي شي وهو الوصية الرابعة	والوصية الثالثة خمس شي الا نصيب ام	والوصية الثانية سدس شي الا نصيب بنت	فرضنا ان الوصية الاولى مثل نصيب ابن

فجميع الوصايا الاربع الحاصلة في الجداول كانت من العدد
تسعة اجزاء من اثني عشر ثلثة عشر جزءا من تسعين زدنا عليه ثمانية عشر
وهو الفريضة بلغت ثلثة وعشرين عددا وثلثة عشر جزءا
من تسعين من شيء وهو معادل لشيء واحد وبعد اسقاط
المشترك تكون ثلثة وعشرين عددا معادلا لسبعة وسبعين
جزءا من تسعين من شيء ضربنا العدد في مخرج الاجزاء حصل
الفان وسبعون وهو اقل عدد يصح منه الفريضة والوصية
معا وضربنا السبعة والسبعين الذي هو كسر الشيء في ثمانية
عشر حصل الف وثلثمائة وست وثمانون وهو الفريضة مضروبة
منه في كل واحد من الانصباء حصل ذلك النصيب هكذا

التركة الفان وسبعون سهما			
فالارث الف وثلثمائة		فالوصية سبعمائة	
الوالد ضربنا الثلثة في سبعة وسبعين حصل مائتان وواحد وثلثون	الوالدة مثل الوالد	الموصى له الاول بمثل نصيب	الموصى له الثاني تكملة سدس التركة
الاول ضربنا الاربع في سبعة وسبعين حصل ثلثمائة وثمانية	الاخ مثل الاول	الثالث كان خمس التركة	الرابع كان ثلث التركة

فما اربع وثمانية
عا

المثال الخامس رجل اوصى لزيد بنصف التركة ولعمرو
بثلثها ولبكر بربعها ولخالد بخمسها وللوليد بسدسها واقل عدد
يصح منه هذه الكسور ستون فاذا اخذنا منه هذه الكسور
حصلت سبعة وثمانون اكثر من الاصل فينبغي في
امثال هذه ان يقسم التركة عليهم على تلك النسبة
ومثال لهذا المجهول المذكور فكانه اوصى لزيد بثلثين
سهما من سبعة وثمانين ولعمرو بعشرين من سبعة وثمانين
ايضا ولبكر بخمسة عشر سهما منه ولخالد باثني عشر سهما منه
وللوليد بعشرة سهام منه ثم نهبوا التركة ووقف القاضي
مقدار ما نهب كل واحد فاسترد من زيد نصف ما
نهب ومن عمرو ثلث ما نهب ومن بكر ربع ما نهب
ومن خالد خمس ما نهب ومن وليد سدس ما نهب
وجمع وقسم عليهم بالسوية فحصل لكل واحد منهم مما بقي
عنده بعد ما استرده القاضي منه واعطاه القاضي ما
هو نصيبه اردنا ان نعرف مقدار ما نهب كل
واحد منهم وفرضنا جميع ما استرد القاضي شيئا فيكون
ما اعطى كل واحد خمس شيء اوردنا ما في العمل
في الجدول

ما نهب زيد لما استرده القاضي يكون الاخماس شيء وذلك نصف ما نهب فيكون ما استرده القاضي منه يكون ما نهبه خمسا شيء	[illegible]	وما نهب بكر بعد المسترد خمسة عشر الاخماس شيء وهو ثلثة امثال ما استرد القاضي منه اذ هو ربع ما نهب فيكون مقدار المسترد ثلث الاث خمس شيء	[illegible]	وما نهب الوليد الاخمس شيء وهو خمسة امثال المسترد اذ هو سدس ما نهب فيكون مقدار المسترد اثنين الاخماس شيء اي جزء من خمسة وعشرين من شيء

فجمعنا ما استرده القاضي منهم كان خمسين الاماية وسبعة وثلثين
جزءا من ثلثماية جزء من شيء وهو يعادل الشيء المفرد ثم
وبعد اسقاط المشترك يكون خمسون يعادل الشيء وماية
وسبعة وثلثين جزءا من ثلثماية من شيء فاذا قسمنا العدد
على عدد الاشياء يخرج خمسون جزءا من اربعماية وسبعة
وثلثين وهو الشيء المجهول اي ما استرد القاضي منهم
لكنا نريد مقادير الانصبا وما نهب كل منهم والمسترد
صحاح فبسطنا كل واحد من المعادلين فحصل من بسط
العدد خمسة عشر الف اخذناه الشيء المجهول اعني ما استرد
القاضي منهم وحصل من بسط الاشياء اربعماية وسبعة

وليكون اخذنا مقدار سهم واحد من السهام المذكورة فضربناه في كل واحد من الانصباء وكذا في مجموعها اعني سبعة وثمانين حصلت التركة ثمانية وثلثين الفا وتسعة وهذا اقل عدد تصح منه هذه المسئلة حساب ما يصيب كل واحد مكتوب في الجدول

المثال السادس رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بقدر
نصيب احدهم ولا يجوز في امثال هذا ان يأخذ عددا يصح
منه الانصباء والوصية وتنقسم التركة عليه كان ستة جذر المال
مجذوره لا يكون كستة جذر اخر الى مجذوره ولا يكون النسبة
بين كل عددين كالنسبة بين مربعيهما مطلقا كما مر في الباب
الثالث والاربعين فينبغي ان نعرف مقدار التركة ثم نفرض النصيب
مالا والوصية شيئا فيكون ثلثة اموال وشيء معادل للتركة ثم
وبعد الرد يكون مال واحد وثلث شيء معادلا لثلث التركة
فالمسئلة هي الاولى من المقترنات فربع نصف
عدد الاشياء ونزيده على ثلث التركة ونأخذ جذره
ان كان منطقا والا فنقرب الى العدد وننقص منه نصف عدد
الاشياء فالباقي هو الوصية وربعه نصيب واحد ان اتفق
ان يكون التركة مثلا الفا واثنين وعشرين فيكون الوصية
عشرين وكل نصيب اربعمائة وهي مربع الوصية واما ان
كانت غيره فلا يجوز ان نسميه بهذه النسبة لما مر المثال
السابع رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب
احدهم الا بجذر ما بقي من الثلث بعد النصيب وينبغي
ان يكون التركة معلومة كما مر في المثال المتقدم ولتكن
الف دينار فرضنا الوصية الثانية شيئا فيكون ما بقي
من الثلث بعد النصيب ما لا نقصانه عن ثلث التركة
وهو ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار شيء

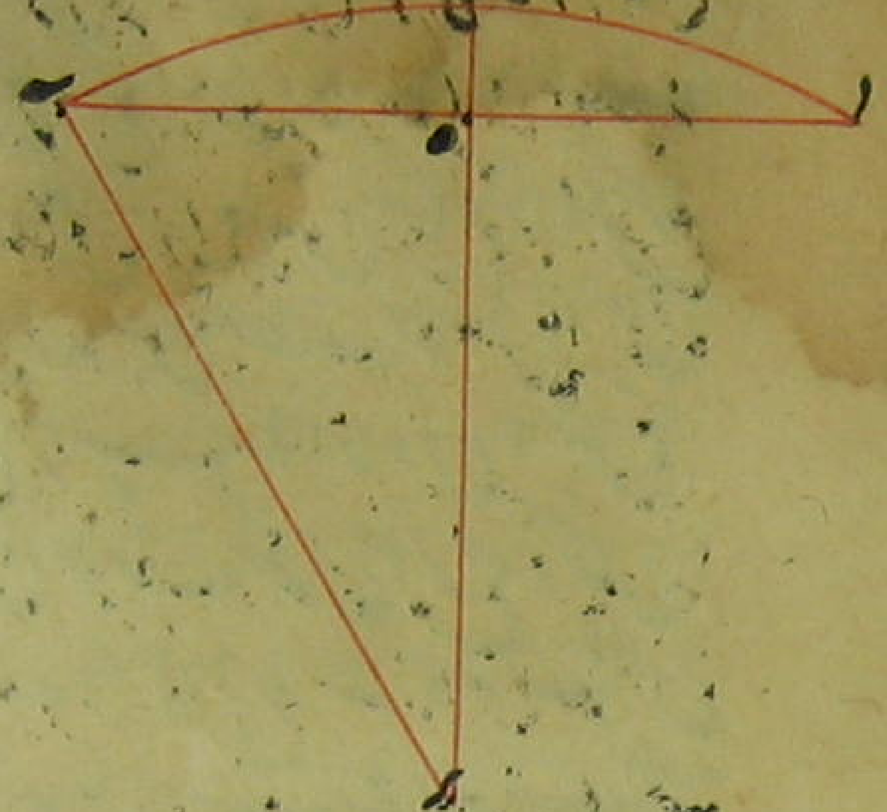
136

ثلثماية وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار الا مالا وهو نصيب
واحد فيكون مجموع الوصيتين مالا نقصانه الثلثة الف وثلثماية
وثلثة وثلثين دينارا وثلث دينار وشيئا الا اربعة اموال
وهو معادل لالف دينار وبعد الجبر والمقابلة يكون ثلثماية
وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار وشيء معادلا لاربعة
اموال وبعد الرد يكون ثلثة وثمانون دينارا وثلث دينار
وربع شيء معادلا لمال واحد انتهى بالثالثة من المقترنات
واحدها مربع نصف عدد الاشياء فكان جزءا من اربعة وستين
زدناه على العدد وثلث ثلثة وثمانون وتسعة وستون جزءا
من مائة واثنين وستين حولنا الكسر الى الاعشار وثانيها
وثالثها ورابعها صار ثلثة وثمانين و [illegible] رابع الاعشار
اخذنا جذره بضرب لا يتعدى نصا وتا فكان تسعة و [illegible]
رابع الاعشار زدنا عليه نصف عدد الاشياء وهو الثمن اي
[illegible] ثالث الاعشار صار تسعة و [illegible] رابع الاعشار
وهو مقدار الوصية نقصناه عن الف بقي تسعمائة وتسعون
و [illegible] رابع الاعشار قسمناه على اربعة خرج مائتان
وسبعة واربعون و [illegible] رابع الاعشار وهو مقدار
نصيب واحد اعني نقصناه عن ثلث التركة بقي ستة
وثمانون و [illegible] رابع الاعشار اخذنا جذره فكان تسعة
و [illegible] رابع الاعشار وهو الوصية الثانية فان اتفق
ان يكون التركة [illegible] ما يكون ثلثها [illegible] فيكون نصيب احد

تسعة

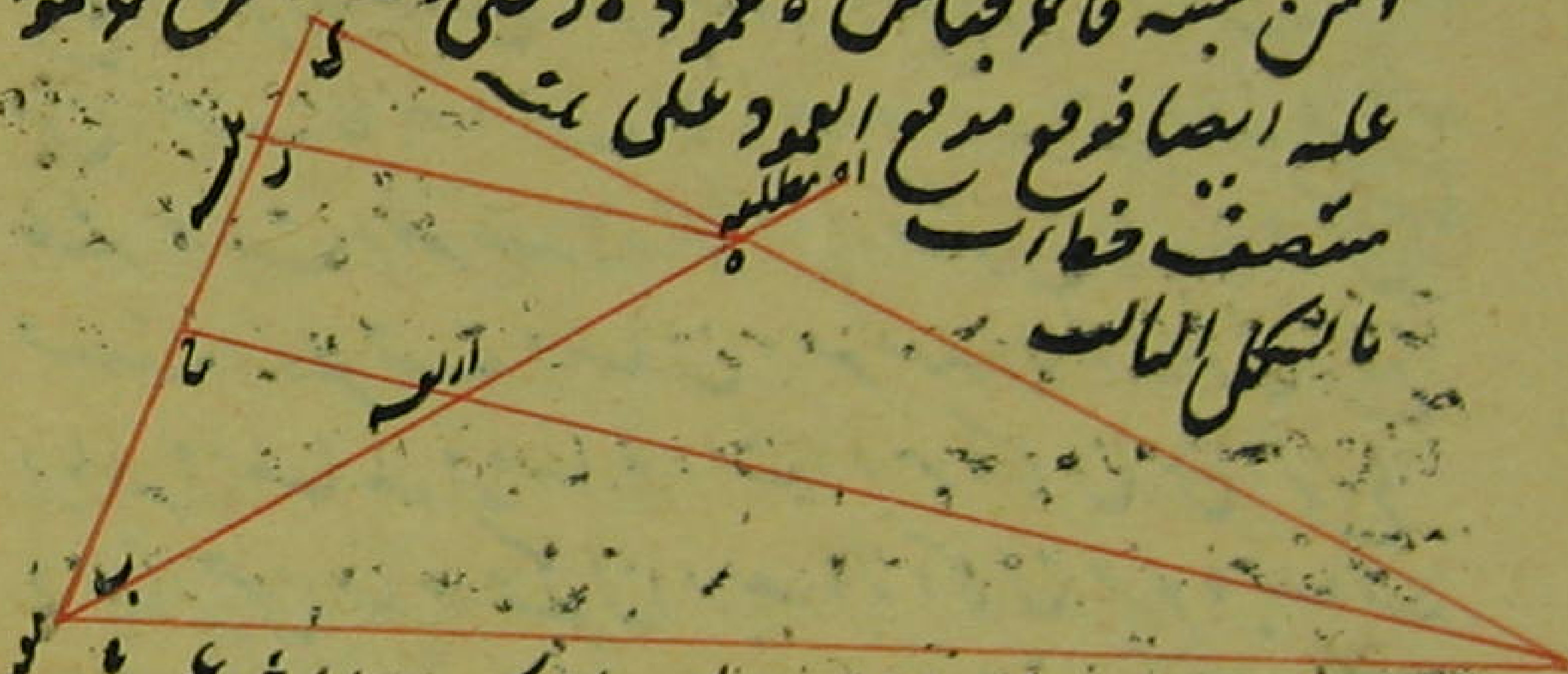
كم ٣٦ الا ما لمجموع الانصبا، والوصيتان ٦ ل ١٥ ٤ ادسي
الا اربعه اموال تعادل ٢٩ ٦ وبعد الجبر والمقابله والرد
يكون نصفها عددا وربع شي معادلا لمال واحد اخذنا مربع
نصف عدد الاشيا فكان ١٥ ج امن اربعه وستين رددناه
على العدد بلغ ٦٦ ر جزا من اربعه وستين وهو منطق
بالجذر اخذنا جذره فكان ثمانيه وثمن رددنا عليه نصف عدد
الاشيا بلغت ثمانيه وربع وهو مقدار الوصيه الثانيه نقصنا
عن التركه وهي ٢٩ ٦ بقي ٣ ٨ ٧ وثلثه ارباع اخذنا اربعه
فكان ١٩ ٦ ل ١٥ اجزا من ٦٤ ٦ وهو نصيب واحد فاذا
نقصناه من ثلث التركه بقي مربع ثمانيه وربع بعينه الفصل
الثالث مشتمل على سبعه امثلة مجهولاتها مستخرجة بالقوانين
الهندسية تنشيطا للمتعلمين وترغيبا لهم بتحصيل الرياضيات
المثال الاول رمح قائم في الما والخارج منه ثلثه اذرع
فمال الرمح حتى غاص في الما فصار راسه مع سطح الما
من بعد ان زال اصله من موضعه وكان البعد بين مطلعه
الاول وبين مغيبه في الما خمسه اذرع واردنا معرفة طول
الرمح فرضنا سطح الما ا ب والرمح حين قيامه ج د وحين ميله
راسه مع سطح الما ب ر فيكون ا من مطلعه ومغيبه ه ب
والخارج منه عن سطح الما حين قيامه ج ه فكانه رسم بحركته
قوس ج ب ولم يزل اصله مركز من موضعه فيكون
الرمح نصف القطر ه ب نصف وتر فالقاعده

الثامنه والاربعين
وبرهانها في الشكل
الرابع والثلثين من
المقاله الثالثه من
الاصول حصلت
مربع ه ب اعني المطلع
والمغيب كان خمسه
وعشرين وهو مساو



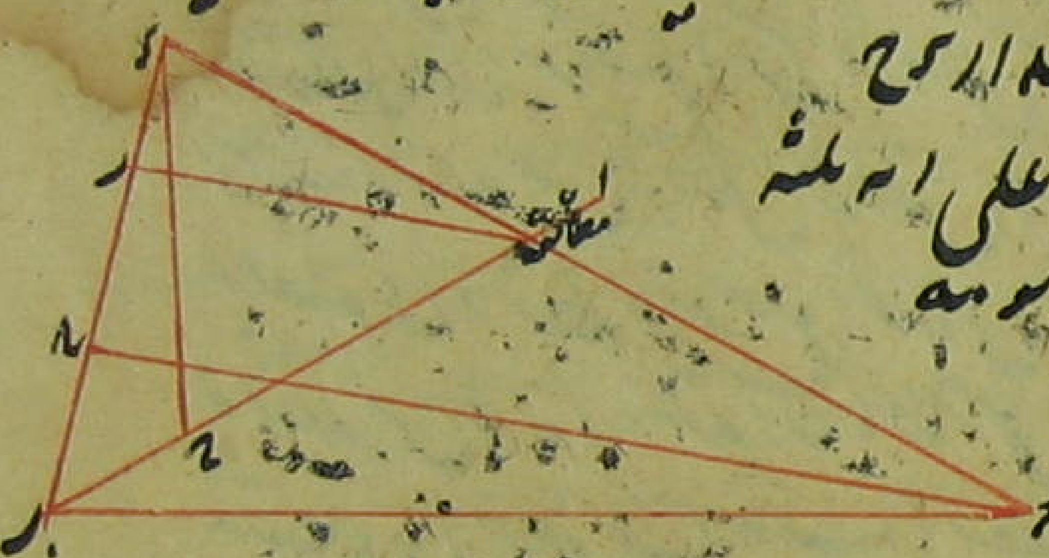
لسطح ج ه في باقيه الى القطر قسمناه على ج ه وهو ثلث خرج
من القسمه ثمانيه وثلث رددناه على ج ه اي الثلثه صار احد
عشر وثلث وهو مقدار قطر دايره فيكون ج ب مثل نصفها
نصف القطر خمسه وثلثان وهو مقدار ج د طول الرمح
او بالجبر والمقابله فرضنا ه د شيا وهو ما كان من الرمح
في الما حين قيامه فيكون مربعه مالا وكان مربع ه ب خمسه
وعشرين وهو ب د في مربع ب د ما لقاعده السادسه
والاربعين وبرهانها في الشكل الرابع والاربعين من المقاله
الاولى من الاصول وهو مسمى بالشكل العروسي ويكون
ب د اي ج د طول الرمح شيا وثلثه فيكون مربعه مالا وسته
اشيا وتسعه وهو معادل لمجموع المربعين الاولين وبعد
اسقاط المشتركة يكون سته اشيا معادله لسته عشر قسمنا
العدد على عدد الاشيا خرج اثنان وثلثان وهو الشي.

المجهول اعني ه د ز ضلعه ثلثه وهي ح ه ثلث جمله والمثال
وهو طول الرمح المثال الثاني رمح منغمس في الماء وبعض
خارج منه وهو ثلثه اذرع وهو ائم اي ليس بمائل فاما الرمح
حتى غاص في الماء فكان البعد من مطلعه الاول ومن
مغيبه اربعه اذرع والبعد من رأسه في الاول ومن
مغيبه ثلثه اذرع واردنا ان نعرف طول الرمح فليكن الرمح
اب سطح الماء د ح الرمح د ه ا الخارج منه ده ب الماء من
مطلعه ومغيبه د ب البعد من رأسه في الوضع الاول
ومن مغيبه فاح جامن ه عمود ه ر على ر ب ومن ح عمود ح ح
عليه ايضا فوقع موقع العمود على نقطه
منتصف خط اب
بالشكل الثالث



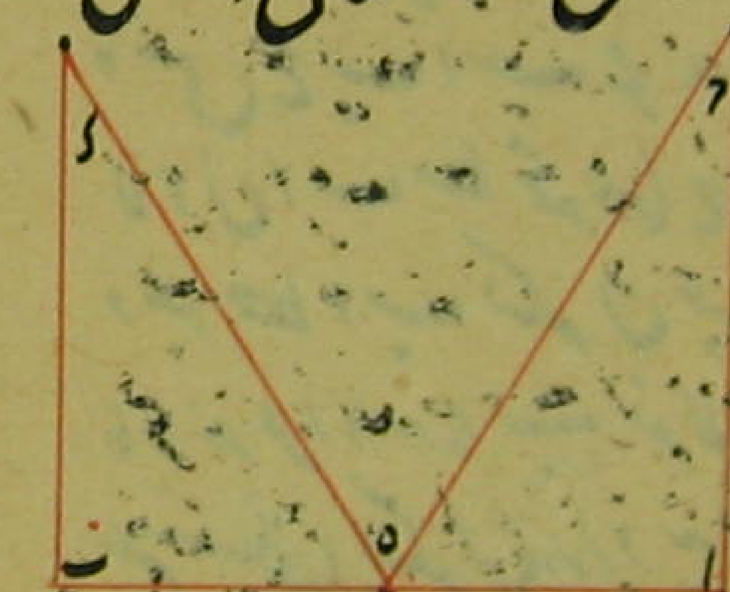
من المقاله الثالثه من الاصول وبالشكل الثالث عشر
من الثانيه من الاصول منتصف ح ب وهو ستة عشر
من مجموع مربعي ه ر ب وهو ثمانيه عشر بين اثنان فسمنا
على ضعف ر ب وهو ستة ح ح من الثمنيه ثلث ذراع
وهو خط ر ر لان نسبة ر ر الى ر ه كنسبة ر ح الى ر ح
لتشابه مثلثي ر ر ه ر ح ح وكان ر ر ثلث ذراع ور ه ثلثه
اذرع فيكون نسبة ر ر الى ر ه نسبة التسع فيكون نسبة

ه ح الى ر ح كم لكنه وكان ر ح نصف ر ب ذراعا ونصفا
فيكون ر ح ثلثه عشر ذراعا ونصفا وهو طول الرمح المثال
الثالث اذا كانت زاويه ميل الرمح عن سطح الماء نصف
قائمه والى ر ح منه ثلثه اذرع ومن مطلعه ومغيبه اربعه
اذرع فبقيه الشكل المتقدم مخرج مسقط عمود ر ح على ا ب
ولما كانت زاويه ر ه ب نصف قائمه يكون جب زاويه
ر ح ب مثله وهو ستة ار ر ح
على ان ر ه ستون اما على انه ثلثه
اذرع فيكون ر ح ر ب ربويه



وهو ستون دقيقه وهو
ثالثه منه ه ح مثله
وهي ح ب اب مجموعه مربعه حاصله ب هط مربع ر ح
لان اب مط مجموعهما امره رابعه جذر ه ب من اثنا
وهو خط اب فيكون جب زاويه ر ح لط مربع ر ب
فلا اعرف زاويه ر ب فلاد ولما كانت حاده علم ان المثلث
غير منفرجه فيكون زاويه ر ه تمام زاويه ه ر ح ح بنوجيه
حرجه وهو خط ب ر على ان ر ه ستون اما على انه ثلثه
اذرع فيكون خط ر ه لهذه وخط ر ح الذي نصف ر ب
وهو ب ح فيكون اه ل ونسبة ال ر ح كنسبة ر ل ل
الى ه فيكون ر ح كم اه وهو طول الرمح اعني ثلثه وعشرين
ذراعا وخمس ثانيه وذلك ما اردناه المثال الرابع

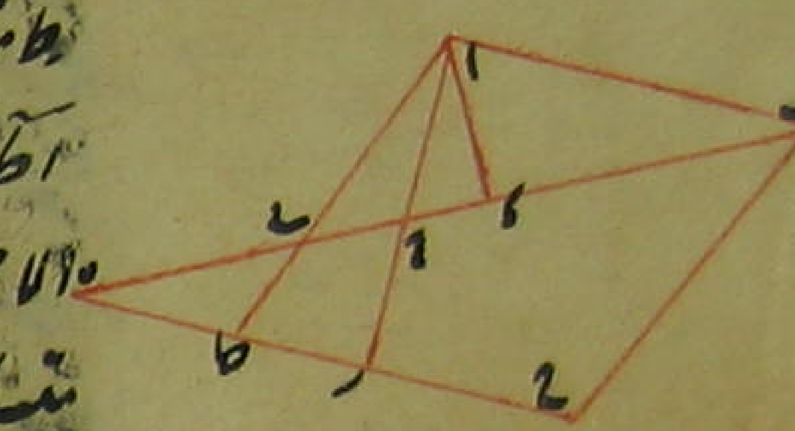
نخلتان قائمتان على سطح الافق احديهما عشرون ذراعا والاخرى
ثلاثون ذراعا والبعد بينهما خمسون ذراعا وقد [illegible] بينهما
نهر [illegible] على [illegible] كل نخلة طائر [illegible] الى السمكة [illegible]
اليهما في آن واحد [illegible] على خطين مستقيمين
ووصلا اليها معا اي على خط مستقيم واصل من اصلي
النخلتين نريد ان نعرف مقدار ما طار كل منهما والبعد بين
ملتقاهما اي موضع السمكة واصل كل واحد من النخلتين فليكن
ا ب البعد بين اصل النخلتين و ا ج النخلة العظمى و ب د
الصغرى ونقطة ه موضع التلاقي اي موضع السمكة وكل
واحد من ج ه د ه مقدار ما طار كل واحد من الطائرين وهما
متساويان فنفرض ه ب البعد من نقطة التلاقي واصل



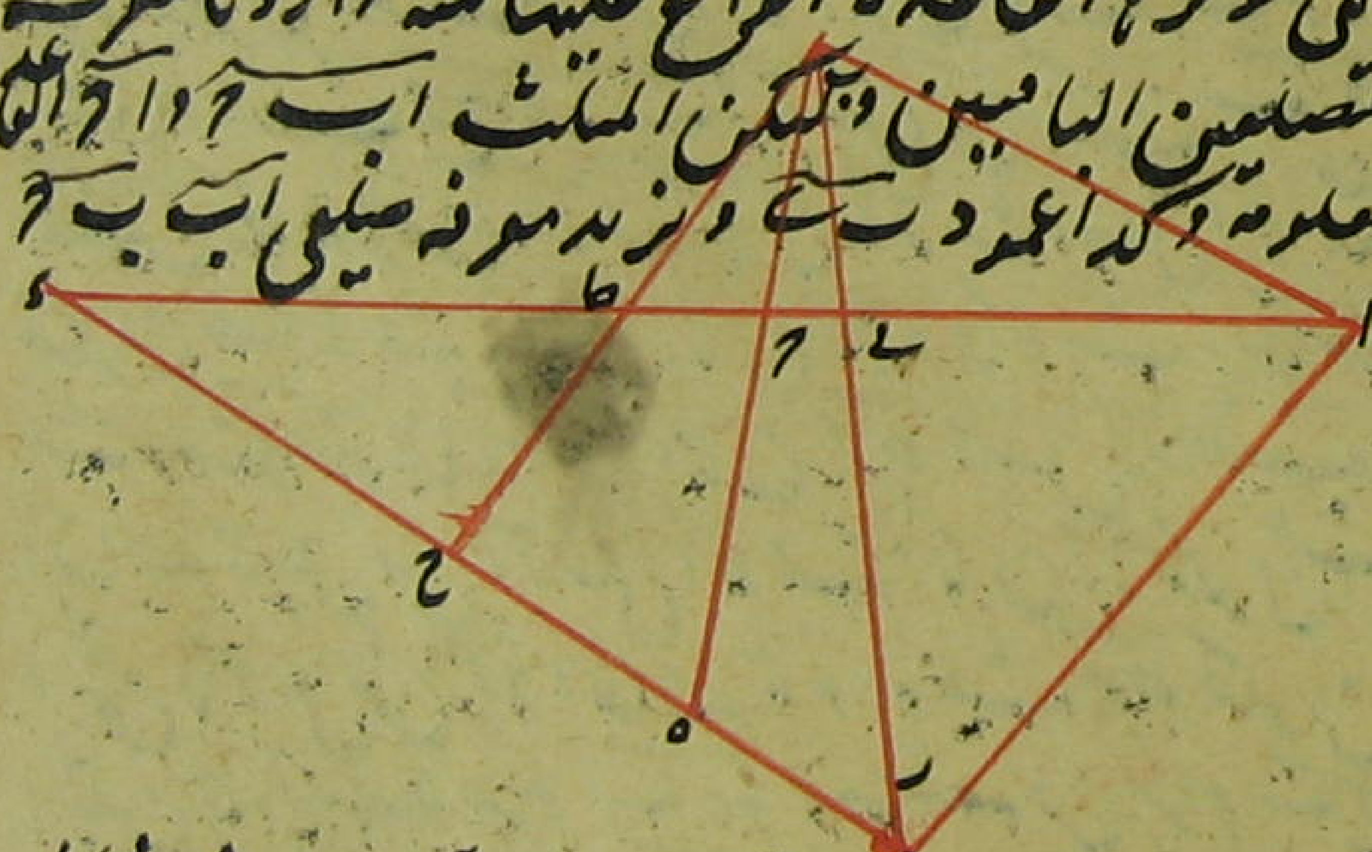
النخلة الصغرى شيئا فيكون مربعه
مالا ومربع ب د النخلة الصغرى
اربعمائة ومجموع المربعين مال
واربعمائة وهو مربع د ه ولما كان بعد
نقطة التلاقي عن اصل النخلة
الصغرى اعني ه ب شيئا يكون ا ه بعده عن اصل النخلة
الكبرى خمسين ذراعا الا شيئا ومربعه الفان وخمسمائة ذراع
ومال الا مائة وعشرين شيئا [illegible] معادل لما حفظناه [illegible]
اسقاط المشترك يكون مائة وعشرون شيئا معادلا [illegible]
[illegible] وعشرين ذراعا فقسمنا العدد على عدد الاشياء

[illegible]
[illegible] احد [illegible] ذراعا [illegible]
ه ب بعد نقطة التلاقي عن اصل النخلة الصغرى فيكون
ا ه بعدها عن الكبرى [illegible]
ذراعا [illegible] ذراع مربع الاول [illegible] ومربع [illegible]
مجموع المربع الاول وطول
النخلة الصغرى [illegible] وهو مساو لمجموع المربع الثاني
وطول النخلة الكبرى وهو مربع ما طار كل منهما [illegible]
[illegible] ذراعا [illegible] وعشرون [illegible] من [illegible] المثال
الخامس مثلث قاعدته ثمانية عشر واحد الضلعين الباقيين
نصف الاخر والعمود الخارج من الزاوية الى القاعدة
الواقع عليها ثمان [illegible] نريد ان نعرف مقدار كل واحد
من ضلعيه الباقيين فليكن المثلث ا ب ج وقاعدته ب ج
معلوم [illegible] ا د وضلع ا ج نصف ضلع ا ب [illegible]
فنخرج قاعدة ب ج ونجعل ج ه مثل [illegible]
ونجعل [illegible] مثل ا د ونصل [illegible]
ونصل [illegible] ونصف [illegible] على [illegible]
مثل [illegible] زاويتي [illegible] المتقابلتين متساويتان
[illegible] من [illegible] الاصول [illegible] منهما يكون
مثلث [illegible] متشابها لمثلث [illegible]
[illegible] مساوية لزاوية [illegible] موازية [illegible]
والمقدمة من اول الاصول ولان كل واحد من [illegible]

طك مثل بح هح فيكون فح ظك مساويا لاب وهو معلوم لانه فيكون
اط كسح معلوما لانه متساويان لان المثلثين من اوله
الاصل ولان آد مثل دب وزط مثل آد وزاويتا آ ا رط
متساويان لتوازي اب طك فيكون مثلث زاط مثل مثلث
ابج فيكون آط مساويا لاب ج القاعدة ه مثلا ه طا ه ح
متساويان لتوازي حطل طب سح وكان ه طا مثلث ه ح
حكم من ه ب مثلث ب ه ويكون مثلثي ه حل ب ه ب ه ح
مثلث ه ح بل ب ح ولان مثلثي ا رط ه رح متساويين متساويا
بهين و ا ح مثل ه طا وزاوية اد ح مثل زه ونه اطه تكون اي
مثل ه ب وهو مثلثا القاعدة فننقص مربع اك العمود وهو
اربعة عشر مربع اب ثلثي القاعدة وهو كم كم اثنى مربع ك
ه كم اخذنا جذره فكان احد عشر و ٣٣ آ ثالث الاعشار وهو
خط ه ح بعضا منه ح ثلث القاعدة وهو ستة بت
خمسة و ٣٢١ آ ثالث الاعشار وهو خط اح مربعه اربعة وثلثون
وكم ٣٢٢ آ سادس الاعشار ومربع اك العمود اربعة مجموع
المربعين ثمانية وثلثون وكم ٤ ٣٢٢ آ سادس الاعشار اخذنا
جذره فكانت ستة و ٦٦٣١ آ رابع الاعشار وهو مقدار ضلع
اح وضعفه يكون مقدار اب وهو المطلوب بالجبر والمقابلة
فرضنا اح شيئا فيكون مربع اح مال واربعة ومربع اب اربعة
اموال اي اربعة اموال وستة عشر ويبقى ب ك ثمانية عشر
الا شيئا مربعه كم ٣ ٣٢٤ وما الا ٦ ٣٦ شيئا فجعلوا مع مربع اك



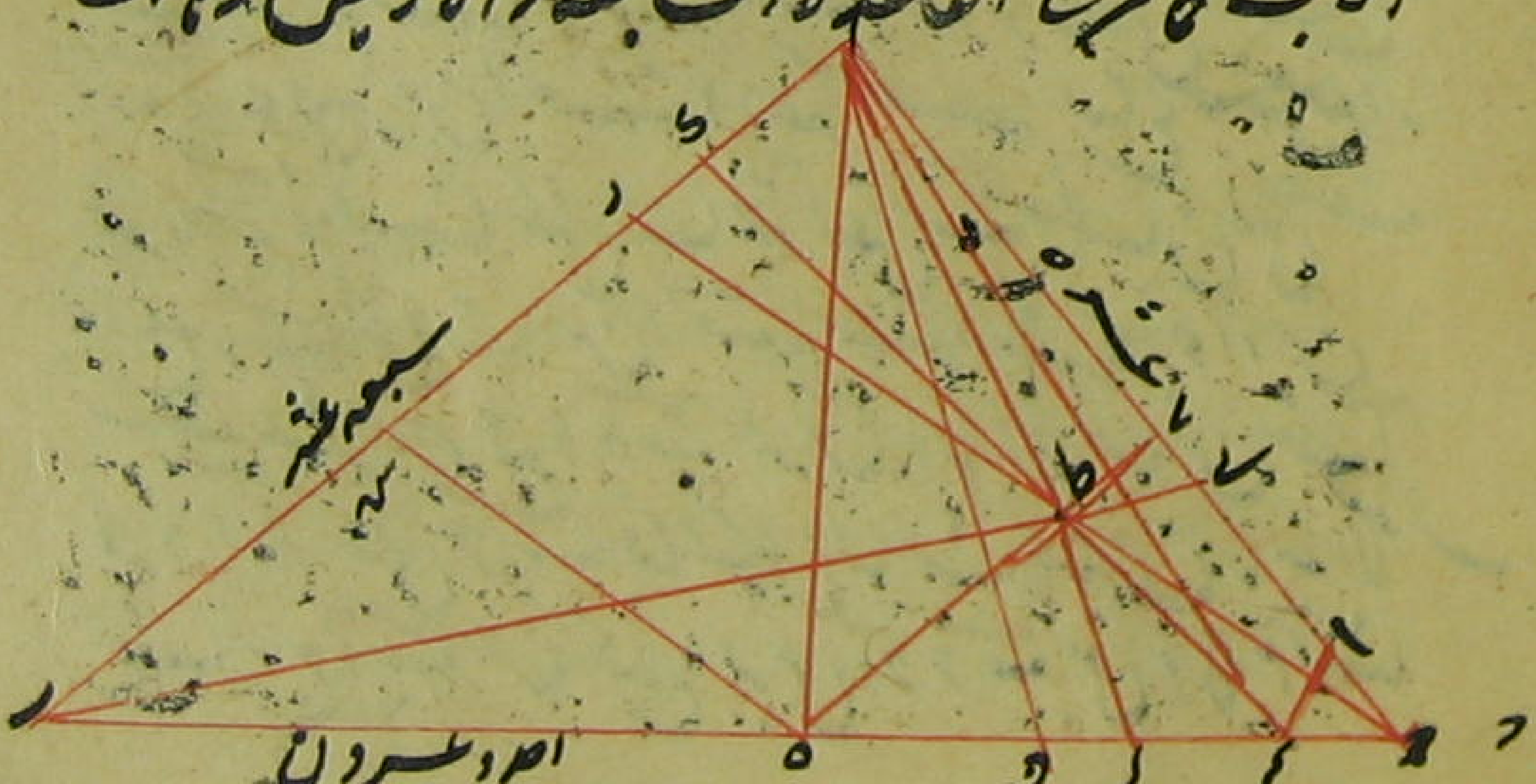
تبلغ ٣٢٤ وما الا ٦ ٣٦ شيئا وهو معادل لاربعة اموال
وستة عشر وبعد الجبر والمقابلة يكون ٣٤٠ معادلا لثلثة اموال
و ٦ ٣٦ شيئا وبعد الرد يكون كم ٣ ١١٣ آ معادلا لمال واحد واثني
عشر شيئا بعنا بنصف عدد الاشياء صار ٦ زدناه
على العدد بلغ ه كم ١١٩ اخذنا جذره فكان كما سبق احد
عشر و ٣٣ آ ثالث الاعشار ننقص منه نصف عدد الا
ست خمسة و ٣٣٢ آ ثالث الاعشار ننقص منه نصف
عدد الاشياء وهو الشيء المجهول اعني اح والباقي كما سبق
المثال السادس مثلث قاعدته ستة عشر واحد الضلعين
الباقيين ثلثة امثال الآخر والعمود الخارج من الزاوية
الى موترها القاعدة الواقع عليها ثلثة واردنا معرفة
الضلعين الباقيين وليكن المثلث اب ج د اح القاعدة ه
معلومة وكذا العمود ب ح ونريد معرفة ضلعي اب بج



وليكن الستة منهما معلومة ومن ان اب ثلثة امثال
بج ولاستعلام كميتهما نخرج اج الى آ حتى يصير اك
ثلثة امثال اج وكذا اح الى ه حتى يصير ه ب

ثلثة امثال ب ح و نصل ز ه و نخرجه الى ز لكون ه د
مثله و باله ح و يتصل ا ز و ناخذ ه ح مثل ه ب و نصل
ب ط ح و لان زاويتي ب ح ا ه ح ز متساويتان و ان
ح ز ضعف ا ح ز ه ضعف ب ح يكون مثلثا ا ب ح ا ه ح
متشابهين و لان زاويتي ب ا ح ه ز ح متساويتان
يكون خطا ا ب ز ح متوازيين و لان ز ه ضعف ب ح
ح ه و ح ح مثل ب ح فح ح مثل ا ب و يكون ا ز ب ح
متوازيين و مثلثا ا ز ط ح متشابهين و لان ح ز ضعف
ا ح فه ضعف ا ب بل ستة امثال ب ح و ز ح ثمانية
امثال ب ح و ز ح ثمنه امثال ب ح فح ح ثمن اثمان
لذ ز فيكون ح ط ثمن اثمان ا ز و لان مثلث ب ح ط
مشابه لمثلث ز ح ط و ب ح خمس ز ح فيكون ب ط
خمس ز ط فهو ثمن ا ز و لما كان ا ز ثلثة امثال ا ح القاعدة
فيكون ب ط ثلثة اثمان ا ح و لما كانت القاعدة
ستة عشر فيكون ز ط ... و لان ح ط فضل ح ز ضعف
القاعدة بل ثمني ا ز على ا ط تحت اثمان ا ز فيكون ثلث
الثمن لا ز بل ثمن ا ح القاعدة و هو ثلث ب ط فيكون
اثنين ... مربع ب ... و هو سبعة عشر مربع ب ط
و هو ... مربع ... احذنا جذره فكان ... ١٩٦١
رابع الاعشار و هو ... ح ط و هو اثنان
ست ثلثة و ١٩٦١ رابع الاعشار ... عشرة

٢ و ٦ ه ٤ ٢ ٢ خامس الاعشار زدنا عليه مربع ب ط ...
تسعة عشر و ٢ ٦ ه ٤ ٢ ٢ خامس الاعشار اخذنا جذره فكان
اربعة و ٣ ٣ ٤ ٣ رابع الاعشار و هو ضلع ب ح فيكون
ضلع ا ب ثلثة عشر و ٣ ٤ ٣ ٤ ٢ رابع الاعشار و هو المطلوب
المثال الرابع نريد ان نضع في داخل مثلث نقطة و نصل
منها و بين زوايا المثلث خطوطا ليصير ثلثة مثلثات بحيث
يكون احدها نصف الثاني و الثاني ثلث الثالث و نريد
ان نعرف مقادير تلك الخطوط و مقادير الاعمدة الخارجة
من تلك النقطة على الاضلاع و المعلوم اضلاع المثلث
فنحن لنقسم المثلث ا ب ح فنقسم ب ح ثلثة اقسام بحيث يكون
احد الاقسام نصف الثاني و الثاني ثلث الثالث كاقسام
د ح ز ح ز ه ب فه ضعف ح ز و ثلث ه ب فيكون ب
ستة امثال د ح و جميع ح ب سبعة امثال د ح ثم نصل ا ح
فيكون مثلث ا د ز نصف مثلث ا ز ه و هو ثلث مثلث
ا ه ب كما مر في القاعدة السابعة و الاربعين لكونها ...



بالشكل الاول من هذا وهيئة الاصول ثم نخرج من نقطة ج خط
ج ه موازيا لضلع اب فيلتقي بنقطة ه خط ح موازيا لاب فيسقط
على خط ط في السطح المطلوبة [illegible] فصلنا ط ا ط ج ط ب
يكون مثلث اط ج مساويا لمثلث اج ه لوقوعهما بين خطين
متوازيين على قاعدة واحدة وهو اج بحساب بعد والقسي
من اشكال الاصول ومثلث اط ب مساو لمثلث اب ه
لشكل لم من هي مثلث ط ج ب مساو لمثلث اج ه فيكون
مثلث اط ج نصف مثلث ط ج ب ومثلث ط ج ب مثلث اط ب
وذلك ما اردناه الان نريد معرفة الاعمدة اي حيث
من نقطة ط على الاضلاع وهي الاعمدة ط ي ط ك ط ل ولتكن
ا ج عشرة وا ب سبعة عشر وب ج احد وعشرون
ويكون مساحة المثلث اربعة وثمانون اخذنا نصفها فكان
اثنين واربعين هي مساحة مثلث اط ج قسمناها على نصف
اج خرج من القسمة عمود ط ي واحد وثلاثة عشر جزءا من
خمسة عشر ثم قسمنا ضعف الثلث المذكور على نصف ضلع
ب ج خرج من القسمة واحد وسبعة اتساع وهو مقدار
عمود ط ك ثم قسمنا ثلثي المساحة اعني ستة وخمسين على نصف
ضلع اب فخرج من القسمة ستة وعشرين جزءا من
سبعة عشر وهو عمود ط ل طريق اخر اخرجنا من نقطة ا
عمود ا ه على ج ب في الشكل الثالث عشر من ثانية الاصول
يتضاعف ج ب عن مجموع مربعي ا ب و ب ج [illegible] فقسمنا

نصفه على ج ب فخرج مقدار ج ه خمسة فيتضاعف [illegible] من
مربع ا ج بقي مربع اه [illegible] ثمانية [illegible] عمود اه
مثلث ط ا ه مساوٍ لمثلث اج ب [illegible] ضلعي ط ا ط ه
ضلعي ا ج ا ب [illegible] فيكون ط [illegible]
نسبة [illegible] مثلث ط ا ج [illegible]
نسبة [illegible] فيكون ط ك واحدا وسبعة اتساع
و [illegible] واحدا [illegible] فجميع [illegible] ثلاثة [illegible] ثلاثة عشر
واربعة اتساع ومربع ط ك ثلاثة وثلاثة عشر جزءا من احد
وثمانين [illegible] ستة عشر وتسعة واربعون جزءا من احد
وثمانين [illegible] اربعة [illegible] الا [illegible] الاعشار وهو خط
ط ج [illegible] سبعة عشر وثلث [illegible] وادب
الاتساع فيكون مربع ط ب ثلثمائة وثلاثة وسبعة واربعين
جزءا من احد وثمانين من احد وثمانين فكان سبعة عشر ٢٢٣
رابع الاعشار وهو خط ط ب ثم اخرجنا من نقطة ا عمود
على ا ج ومن نقطة ه عمود [illegible] على ا ب فيكون مثلث
[illegible] بالمثلث [illegible] [illegible]
[illegible] فيكون نسبة ا ج الى [illegible] الى [illegible] فيكون [illegible]
واحدا وثلاثة عشر جزءا من خمسة عشر وهو مثل ط ي المطلوب
والتفاوت [illegible] الى [illegible] الى [illegible] فيكون [illegible]
واحدا [illegible] مثل ط [illegible] انشان [illegible]
ثلاثة وثمانية وعشرون جزءا من خمسة والاربعين [illegible]

جدول ارتفاع [illegible] عصر الشمس [illegible] والجنبي

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	له	ل	مه	كو	لط	لح	لو	مح
عا	لو	ي	مه	الو	[illegible]	س	لو	[illegible]
كه	لو	ك	مو	الف		لج	ل	
كج	ح	لو	مر	هد		عا		
كد	عد	ه	لج	لج		عب	لر	لحى
له	لح		لط		ه	صح	لح	ى
لو	لى		حه	لح		عح	لح	
لح	لط	ند	ىا	لط		عى	لط	
لح	لط	ه	س	الظ		صف		
لط	ك		لح	ل		حر	لط	
ل			لح			لح	م	ي
لا			ه			لح	ل	لح
لب	ى	له	لو	لا	ك	ب	ما	
لج	يا	لع	بر	لا		فا	سا	
لد	لب		لج	لب		وب	س	
له	الب		لط			لح	س	
لو	لحه		لو			حه	لح	له
لر	لح	بعر	سا	لح		له	لح	الع
لح	له	عر	سب		ي	قو	مه	
لط			سح	لح	الب	فر	مه	
م	له	سع	سد	له		لح	مه	
ما	له	لح	سه	له		فط		
مب	له		سو	له	الب			
مج	الد	لح	س	له	الح	صه	له	الد

وسبعة عشر جزوا من خمسة واربعين فيكون اط القوس المطلوبة
وعلى نحو ط ك المساوي للازم ستة و ٣٩٤٢٦ رابع الاعشار
وايضا يكون مثلث ب ح ستة ثالثه لمثلث ب الف لاى
زاوية ب وقائم زاوية ح فيكون نسبة اب الى الف
كنسبة ب ح وهو اربعة عشر الى ب ح فيكون ب ح ستة
وعشره اجزاء من سبعة عشر وهو مثل ط ك المطلوب
فعرفنا مقادير الاعمدة الثلثة ولامتحان صحة العمل نحول
وايضا نسبة اب الى ب ح وهو خمسة عشر كنسبة ب ه
وهو اربعة عشر الى ب ه فيكون ب ه ستة اثنى عشر وستة
اجزاء من سبعة عشر وستة كمثل ط ه وهو كان ثلثه وستة
اتساع ب ح في ستة عشر وعشرين جزوا من مائة وثلثة
وخمسين فظهر ان الذي عليه وعلى ط ح يكون ستة عشر
و ٣٣٢٢٣ رابع الاعشار بعينه مثل ما مر وذلك المطلوب
وهذا اخر ما اردنا ايراده في هذا الكتاب والحمد لله على نعمه
والصلوة والسلم على خير خلقه محمد واله الطاهرين واصحابه
الهادين المهديين تم الكتاب المسمى بمفتاح الحساب
مصنف الفاضل الكامل المحقق المدقق
الفيلسوف مولانا غياث الدين جمشيد
الكاشي رحمة الله عليه في يوم الاربعاء تمت تمت
في تاريخ سنة سبع وستين وثمانماية
تم به موسه

في معرفة سمت القبلة لكل عرض
سمت القبلة هو سطر التقاطع بين دائرة الافق ودائرة تمر
بسمت رؤوسنا ورؤوس اهل مكة وانحراف القبلة قوس من
دائرة الافق ما بين سمت القبلة ودائرة نصف النهار في
بلد ما وهي المقدار الذي يجب ان ينحرف به المصلي عن خط
نصف النهار الى جهة المغرب او الى جهة المشرق وفضل
ما بين الطولين قوس من دائرة معدل النهار ما بين دائرة
نصف النهار لبلد ما ونصف نهار بلد آخر وفضل ما بين العرضين
قوس من دائرة نصف النهار ما بين دائرة المشرق والمغرب
في ذلك البلد فعلى هذا يحتاج في معرفة سمت القبلة اولا
الى تصحيح نصف النهار وخط المشرق والمغرب الطريق
المشهور عند اهل الصناعة في استخراج خط نصف النهار
وخط المشرق والمغرب هو العمل بالدائرة الهندية وذلك
ان تسوي موضعا من الارض بأقصى ما يكون من التسوية
بحيث لا يبقى فيه تغير ولا حدب حتى لو صب فيه ماء لجرى سائل
من كل جانب ثم يدار عليه دائرة بأي بعد كان ونصب
على مركزها عمودا مخروطا محدد الرأس بمقدار ربع قطر الدائرة
ويعرف قيامه عمودا على سطح الدائرة باعتبار بعد رأس
العمود من محيط الدائرة في ثلثة مواضع او اكثر فان تساوت
الابعاد فهو المراد والا فهو مائل ثم نترصد ظل العمود في اول النهار
حين يكون الظل واقعا خارج الدائرة الى ناحية المغرب

اخذ في التقاصر فلما انتهى راس الظل الى محيط الدائرة
للدخول فيها علمنا عليه موضع من محيط الدائرة علامة ثم
نترصد بعد الزوال حين يكون الظل في الدائرة آخذا في
الزيادة فلما انتهى الى محيط الدائرة للخروج عنها علمنا عليه
علامة ايضا ثم نصل بين العلامتين بخط مستقيم ونتنصف الخط
بنصفين او القوس التي بين العلامتين ونصل بين منتصف
الخط ومركز الدائرة بخط مستقيم ونخرجه من الطرفين الى المحيط
فذلك الخط هو خط نصف النهار ثم ننصف احدى القوسين عن
جنبتي خط نصف النهار بنصفين ونصل بين موضع التنصيف و
مركز الدائرة بخط مستقيم ونخرجه الى جانب الآخر فذلك هو
خط المشرق والمغرب ونكتب على اطراف الخطين هذه
الجهات الاربعة اعني نقطة الشمال والجنوب والمشرق والمغرب
ثم نقسم محيط هذه الدائرة بثلثمائة وستين قسما متساوية كل
ربع تسعين قسما فنعرف منها مقدار قوس الانحراف وهذه صورة الدائرة الهندية



ثم يحتاج بانيا في معرفة سمت القبلة الى معرفة طول البلد المفروض
وعرضه بطول مكة وعرضها وعرضها ونعلم ان طول مكة
وعرضها فان كان طول البلد مساويا لطول مكة يكون
سمت القبلة على خط المشرق والمغرب الى جهة المغرب
ان كان طول البلد اكثر من طول مكة والى جهة المشرق ان كان
بالعكس فهذه اربعة اوجه لا يحتاج فيها الى تركيب جدول مقدار
قوس الانحراف من محيط الدائرة الهندية بل يحتاج فيها الى
الدائرة الهندية لا غير ليكون سمت القبلة فيها اما على خط نصف
النهار او على خط المشرق والمغرب واما اذا اختلف العرضان
والطولان فان كان طول البلد وعرضها اكثر من طول
مكة وعرضها يكون سمت القبلة من الجنوب والمغرب وان
كان بالعكس فسمت القبلة من الشمال والمشرق وان كان
طول البلد اكثر من طول مكة وعرضها اقل من عرض مكة فسمت
القبلة من الشمال والمغرب وان كان بالعكس فسمت القبلة
من الجنوب والمشرق فهذه اربعة اوجه يحتاج فيها الى تركيب
جدول مقدار قوس الانحراف من محيط الدائرة الهندية وقد
ركب اهل الصناعة في ذلك جدولا تعرف منه مقدار قوس
الانحراف في كل بلد من محيط الدائرة الهندية واستعمال ذلك
الجدول في الاوجه الاربعة الاخيرة ان يدخل اكثر الفضلين من
العرضين في عرض الجدول ويوجد في البيت المشترك مقدار
اجزاء الانحراف ثم يعد من نقطة الجنوب الى جهة المغرب في محيط

خط نصف النهار الى الجنوب
ان كان البلد اعرض والى
الشمال ان كان اقل وان
استوى العرضان فالقبلة عليه

145

الدائرة الهندية مثل اجزاء الانحراف ونعلم على منتهاها علامة
ونصل بين تلك العلامة ومركز الدائرة بخط مستقيم فذلك
الخط هو سمت القبلة فيبني عليه المحراب فاذا كان طول
البلد وعرضه اكثر من طول مكة وعرضها فان كان بالعكس
فيعد من نقطة الشمال الى جهة المشرق كذلك وان كان طول
البلد اكثر من طول مكة وعرضها اقل من عرض مكة فيعد من نقطة
الشمال الى جهة المغرب وان كان بالعكس فيعد من نقطة
الجنوب الى جهة المشرق مثل اجزاء الانحراف ويتم العمل
مثلا في سمت قبلة مراغه فضل ما بين الطولين ه ما
وفضل ما بين العرضين يه م اجزاء الانحراف من الجدول
يه لو هو مقدار الذي تنحرف قبلة مراغه عن الجنوب الى
المغرب وعلى هذا القياس في جميع البلدان ان وجد الانحراف
على هذا

146

نصف ثامن الوصل

	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ى
ا	مـ كج	عد نط	نز ه	كح ث	ج لد	ح ر	ر لو	و م	ه لو	ه ى
ب	سا مر	مـ لد	لا ما	له ما	ك كج	مر مد	مر لو	لا ما	مد ح	لد
ج	كج يد	كد كح	كو لد	لج كط	يد له	ب ى	كح لط	لج ر	ك ه	ما
د	عه ب	سا كج	ا كح	ب لر	نز لا	ه كج	ر له	ر كب	لو ك	كح
ه	عز ند	سو مز	نو نز	مط كه	كج ر	لر لو	لج مد	ل ك	لر لا	له ح
و	عط لج	ع ى	ما نا	لد لا	كح لج	كح ر	لج مر	له ر	لب لج	كط كح
ز	نا مز	كح ا	سه كح	يج لد	ب م	مو لا	كح طا	لط لج	لو ل	لج ى
ح	سا لـ	عه ه	سح ى	سا نه	لو لج	نا ى	مر ا	كح نا	لط لج	لو لج
ط	كح لج	عو م	يح كد	سد لج	نط ما	ند لر	نه كح	مو لر	كح لو	م نز
ى	كج نا	عر لج	عد ب	سو لو	ب حنه	ا لج	ى ما	مط م	مو ى	كح ى
يا	مد كو	عط ه	كح سح	نز سد	مد نط	نو ه	لج ث	كح مط	مر مو	ر
يب	قد ما	عط ما	عه ما	ع ى	سو ل	سب و	نج لط	مد كح	ما لو	كح م
يج	ب نج	ب كح	عو لو	عا لج	سد نا	سد ح	لط مو	نز ح	لج ما	نه لج
يد	مه لج	نا كح	عر مد	كح ما	لط ر	سه م	سب لج	لج مه	مر لج	و
يه	مه نج	ب ا يج	و عد	لج يج	لج سر	سح ما	سه ى	نز كح	نه	ح
يو	مو كه	ب ل	يج ما	عه ح	عا نه	سح لا	سه ى	سه ى	سط ل	نو رط
يز	مو كط	ب لج	عط ل	عو ط	عب ث	سط كح	سو ما	سح كح	سه ط لج	كح
يح	مو لط	كح ى	ف ر	عو نه	عج كح	يع كح	مر سر	سه ط	سب لا	لط لج
يط	مو مط	كح ما	ف لج	عر لر	عد ما	عا كح	سط ح	سو ى	سح كح	سا ى
ك	و سـ فد	ى ما	ح كح	ند عه	كح عـ	م يع	ر سر	ل سه	ما سب	م

تتمة جدول الاعراف

نصف ثامن الوصل

	يا	يب	يج	يد	يه	يو	يز	يح	يط	ك
ا	ى سـ	ى كح	ى ح	ح نا	ح له	ح كح	ح نا	ح ا	ب نب	سـ كح
ب	ط م	ح كح	ح يد	ر له	ر ما	و كح	و ى	و [illegible]	ه مد	ه كد
ج	ر ى	لج كح	سـ كح	ا ى	لج م	ح نر	ط ل	ح لط	ح سـ	ح ر
د	كج ا	مر كح	لو ط	مه ر	يد كح	لج نر	سـ لج	ما يد	ما لط	ح مر
ه	كج ر	ى كد	لط نر	لج مر	سـ كح	لو كر	مه لد	يد لو	يد ح	لج لد
و	كد لط	كه ما	كح لا	كب ك	كح نط	لج لج	ل مر	لو مر	لو مه	لج
ز	لـ نه	كح مر	كو مر	كه مر	كح مر	كم لا	ى ى	ك ر	لط كح	لج كح
ح	له كه	لب ح	لـ ح	كح كح	كو لر	كه كه	كه و	كب سو	ى لج	ك لط
ط	لر م	له لج	لج لا	ك كط	ى كح	ر كو	كح كه	كح كد	ك كح	لج
ى	ر ا	لج مج	لو ه	لد ر	لـ مد	لا كح	كط مر	كر مر	كو كح	كه لر
يا	كح كه	م نط	لج مد	لو لب	لد ك	لد مد	لا ما	ل لج	كط ب	كر نه
يب	مه كج	كح لا	ما سو	لط كح	لر لو	لو لد	لد لب	لد لا	مد ل	ب
يج	كح نز	مه سـ	كح لو	ما لا	لط مر	لر ما	لو مد	لد مد	لج ى	لب ك
يد	كه كح	مد مه	كح كح	ما كح	م مج	ح لج	ى لو	كح له	كح لد	ك
يه	ما كح	كه كر	مر كه	مه مد	كح مد	مت م	سـ ى	لج مر	لر ك	له كح
يو	لج نج	ما مر	مط كح	مو م	مه ا	كح ر	مـ مه	م ما	لط لج	لر كه
يز	مه ا	لج ما	ما لا	مط كح	مز مو	مه مه	مد ك	مـ ل	ما ب	لط لو
يح	لو له	مه لج	مه لج	ما ل	مط لج	مر كر	مه مر	كو مد	مـ كح	ما لج
يط	لر ما	نو كه	يد كح	مـ مه	كه لج	مط و	مر له	ه ر	مد ى	مـ لو
ك	سه كه	لج مه	لو ما	ند مه	نـ كد	كه مر	كح مد	كه مه	مه مه	مد لـ

Süleymaniye U. Kütüphanesi
Kısmı H. Hüsnü
Yeni
Eski kayıt 1268